



## Hugst i skovrejsningskulturer

Jørgensen, Bruno Bilde; Schou, Erik; Riis-Nielsen, Torben; Johannsen, Vivian Kvist

*Publication date:*  
2017

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Jørgensen, B. B., Schou, E., Riis-Nielsen, T., & Johannsen, V. K. (2017). *Hugst i skovrejsningskulturer*. København: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport



# Hugst i skovrejsningskulturer

Bruno Bilde Jørgensen, Erik Schou, Torben Riis-Nielsen  
og Vivian Kvist Johannsen



**Titel**

Hugst i skovrejsningskulturer

**Forfattere**

Bruno Bilde Jørgensen, Erik Schou, Torben Riis-Nielsen  
og Vivian Kvist Johannsen

**Bedes citeret**

Jørgensen, B.B., Schou, E., Riis-Nielsen, T. og V.K. Johannsen (2017):  
Hugst i skovrejsningskulturer, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning,  
Københavns Universitet, Frederiksberg, 182 s., ill.

**Udgiver**

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning  
Københavns Universitet  
Rolighedsvej 23  
1958 Frederiksberg C  
Tlf. 3533 1500  
ign@ign.ku.dk  
www.ign.ku.dk

**Ansvarshavende redaktør**

Claus Beier

**ISBN**

978-87-7903-766-3

**Omslag**

Liv Løvetand

**Forsidefoto**

Bruno Bilde Jørgensen

**Publicering**

Rapporten er udelukkende publiceret på [www.ign.ku.dk](http://www.ign.ku.dk)

**Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse**

Skriftlig tilladelse kræves, hvis man vil bruge instituttets navn og/eller dele af  
denne rapport i sammenhæng med salg og reklame.

## Forord

Rapporten ”Hugst i skovrejsningskulturer” er udført med støtte fra ordningen ”Praksisnære forsøg”, der administreres af Miljøstyrelsen (tidligere Naturstyrelsen). Rapporten er udarbejdet på Sektion for Skov, Natur og Biomasse, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet. Medarbejdere – nuværende og tidligere – der har bidraget med etablering af forsøg og målinger takkes. Der afholdes en ekskursion med besigtigelse af sjællandske prøveflader i 2017 for at præsentere resultaterne fra projektet. Målgruppen for rapportens resultater forventes at være skovejere og skovforvaltere.

Frederiksberg, juni 2017

Bruno Bilde Jørgensen	Erik Schou	Torben Riis-Nielsen	Vivian Kvist Johannsen
Seniorkonsulent	Post. Doc.	Specialkonsulent	Seniorforsker. Sektionsleder



# Indholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INDLEDNING .....</b>	<b>16</b>
<b>2. FORMÅL .....</b>	<b>17</b>
<b>3. AREALER .....</b>	<b>18</b>
<b>4. ARTSBLANDINGER.....</b>	<b>19</b>
4.1. De sjællandske prøveflader .....	19
4.2. Forsøg 1518, Haderslev Vesterskov afd. 915d .....	23
<b>5. ETABLERING AF FORSØG OG PRØVEFLADER.....</b>	<b>25</b>
5.1. Planteafgang / tomme plantepladser i prøvefladerne SR01-SR09.....	25
5.2. Dødelighed.....	27
<b>6. STAMTAL OG HUGST .....</b>	<b>33</b>
6.1. Stamtal og tyndingsprocenter i 9 sjællandske prøveflader .....	33
6.2. Stamtalsafvikling i forsøg 1518 .....	34
6.3. Valg af tyndingstræer og hugststyrke.....	40
<b>7. VEDMASSEPRODUKTION .....</b>	<b>44</b>
7.1. Vedmasseproduktion i de sjællandske prøveflader.....	44
7.2. Vedmasseproduktionen i forsøg 1518.....	56
7.3. Vedmasseproduktion af hjælpetræarter i 1518 .....	62
7.4. Sammenligning af SR01-SR09 og 1518.....	65
<b>8. HØJDER .....</b>	<b>68</b>
8.1. Træhøjder i de sjællandske prøveflader .....	68
8.2. Højder i forsøg 1518 .....	75
<b>9. BEVOKSNINGSKVALITET .....</b>	<b>83</b>
9.1. Tvegeprocenter for træarter med tveger under 1,3 meters højde .....	83
9.2. Tvegehøjder.....	89
9.3. Bulhøjder .....	96
9.4. Shannon index - artsdiversitet.....	104
<b>10. DISKUSSION OG PERSPEKTIV .....</b>	<b>110</b>
<b>11. REFERENCER.....</b>	<b>112</b>
<b>BILAG 1. OVERSIGTSKORT OG FORSØGSKORT .....</b>	<b>113</b>
<b>BILAG 2. STAMDATA FOR PRØVEFLADER OG FORSØG .....</b>	<b>118</b>
<b>BILAG 3. BESKRIVELSE AF PRØVEFLADER OG FORSØG.....</b>	<b>122</b>
<b>BILAG 4. FOTO .....</b>	<b>135</b>
<b>BILAG 5. SHANNON INDEX .....</b>	<b>161</b>
<b>BILAG 6. FORKORTELSER.....</b>	<b>166</b>
<b>BILAG 7. DETALJEREDE TABELLER.....</b>	<b>168</b>
<b>BILAG 8. FIGURLISTE .....</b>	<b>170</b>
<b>BILAG 9. TABELLISTE .....</b>	<b>180</b>

# Sammendrag

## Baggrund

Stamtalsafviklingen i unge bevoksninger med en eller to hovedarter er velkendte, men skovdyrkeren er mere udfordret i forbindelse med udrensninger i skovrejsningskulturer med artsblandinger, hvor der er et meget begrænset erfaringsgrundlag. Arterne har forskellige væksthastigheder, og ofte er hovedarten betydeligt mere langsomt voksende end hjælpetræarterne, hvorfor det er vigtigt, at der tyndes rettidigt for hovedarten, så disse træer ikke skygges ihjel eller ikke udvikler sig hensigtsmæssigt. En tynding for at fremme hovedarten vil ofte medføre, at der ved fjernelse af vækstkraftige hjælpetræer tyndes kraftigere end i en bevoksning med kun en eller to arter. Samtidigt kan de ofte små bestandstræer tage skade ved tyndingsindgrebet.

## Formål

Formålet med undersøgelsen er at gennemgå skovrejsningskulturer på morænejord med forskellige artsblandinger, hvor den første tynding er udført indenfor de seneste 2 år før registreringen. Der gives en kvantitativ beskrivelse af hovedart og artsblandinger samt blandingsmønster, sammenligning af hovedarterne bøg og eg, angivelse af alder ved første hugstindgreb, principper for valg af tyndingstræer og hugststyrke.

## Materiale

I undersøgelsen indgår i alt 9 skovrejsningsprøveflader placeret på 4 lokaliteter på Øst- og Midt-Sjælland samt et udrensningsforsøg 1518 med 5 parcelbehandlinger beliggende nord for Haderslev, ligeledes anlagt på moræne- og agerjord.

Stilkeg er hovedart i prøvefladerne SR01, SR04, SR08-SR09 samt forsøg 1518, vintereg i SR07, mens bøg er hovedart i SR02-SR03 og SR05-SR06, og også indgår i beskedent omfang i SR01. Der indgår 28 arter i prøvefladerne på Sjælland. Gennemgående arter i alle de sjællandske prøveflader er fuglekirsebær og dunet gedeblad. Rødel, birk, hassel sammen med bøg og eg findes i 5-6 af prøvefladerne, mens hæg, hvidtjørn og fjeldribs er i 4 prøveflader. Pil forefindes i 3 prøveflader, mens øvrige 17 arter kun er i 1-2 prøveflader.



Forsøgsbevoksningen blev etableret på landbrugsjord i 1990 ved maskinplantning, antageligt udført af distriktet. Rækkeafstanden var ca. 1,25-1,5 m, og afstand i rækken 1,00-1,35 meter, dvs. at der er plantet gennemsnitligt omkring 6.000 planter pr. ha med systematisk blanding af arter.

Plantemønster i forsøget er 1 række med lærk på dobbelt planteafstand, dernæst 8 rækker med eg med 10 % indblanding pr. række af lind, hestekastanje, avnbøg, kirsebær, lind, hestekastanje, avnbøg, kirsebær, hvorefter mønsteret gentages. Der er desuden spredt og begrænset indblanding af ask, mirabel, slåen og pil. Bevoksningen var under hegn i 6-8 år efter etableringen.

Der blev i foråret 2002 anlagt et udrensningsforsøg 1518 med 5 behandlinger, hvor første tyndingshugst er udført ved alder 12 år fra plantning (14 år fra frø for eg), og der er ikke udført udrensninger forinden. Der indgår en A-parcel (en ubehandlet kontrolparcel uden fjernelse af døde træer), Bre-gentvedhugst for eg, som følger et defineret afviklingsforløb for stamtal, og de 3 behandlinger 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha, som er nedbragt til omtrent disse stamtal ved første tidlige hugstindgreb. Ved forsøgets etablering indgik der 11 arter.

Det er tilstræbt at bevare en jævn fordeling af indblandingsarterne over arealet samt at bibeholde indblandingsprocenten, bortset fra lærk, som reduceres eller er helt fjernet i parcel med 100 stk./ha.

### **Mortalitet/dødelighed**

Sammenfattende kan konkluderes, at særligt prøveflade SR05 og SR01 har haft en betydelig planteafgang på 27 og 25 % (uden spor) fra plantning i 1997 og i 2000 til 2015, mens de øvrige sjællandske prøveflader ligger på 10-17 % (Figur 2). Der er ikke registreret en sammenhæng mellem alder og den relative planteafgang, og heller ikke mellem størrelsen af udgangsplantetallet (alle prøveflader havde relativt planterige kulturer på 4.800-6.700 stk./ha) og tidlig planteafgang. Der ses ikke en sammenhæng, om eg eller bøg som hovedart påvirker den tidlige planteafgang i kulturen.

Prøveflade SR05, SR04 og SR06 har haft en høj andel døde træer og buske – 33, 23 og 17 %, særligt pga. dunet gedeblad. Øvrige prøveflader SR01-SR03 og SR08-SR09 ligger på et forventeligt niveau for unge kulturer på 6-10 % døde individer pr. ha (Figur 4), svarende til 4-5 % af stamtallet for prøveflade SR02-SR03 og SR08-SR09 samt 9 % for prøveflade SR01.

Stilkeg udgør hovedarten af bevoksningen i forsøg 1518 og er markant dominerende i blandingsbevoksningen. Dødeligheden, hvor der er inkluderet alle arter i forsøget, viser samme billede og udvikling mellem parcellerne som figurerne med eg – se Figur 7. Selvtyndingen i A-parcellen er steget fra 8 % i 2002 til 24 % i 2005 for at udgøre 49 % i 2015, hvilket er et højt niveau. Niveaut for dødelighed gældende alle arter var i 2002 i de øvrige parceller 11-14 %, og der var ingen dødelighed i de tre stærkt tyndede parceller i 2005 og 2015.

Den høje dødelighed for eg i A-parcellen og Bregentved-hugsten i 2015 indikerer, at der er stor konkurrence fra de større hjælpearter, særligt hybridlærk.

### **Stamtal og hugst**

De sjællandske prøveflader blev førstegangstyndet i forår 2013. Der er ikke konstateret en sammenhæng mellem prøvefladernes alder ved første tyndingsindgreb og tyndingsprocenter (Figur 9). Ved fokus på prøvefladen eksklusiv spor har fjernelse af hjælpetræer givet relativt høje tyndingsprocenter i SR04 (her er fjernet især rødæl) og i SR03 (fjernet især hæg og rødæl) på 27 og 21 %. Særligt tynding af douglasgran i SR06 har medført en tyndingsprocent på 13 %. På lidt lavere niveau ligger SR02 og SR08 med 10 og 11 %, hvor der i begge prøveflader særligt er fjernet rødæl. I den svagt huggede SR07 med 4 % tynding er primært skovet birk.

Forsøg 1518 indeholder nogle ekstreme hugstbehandlinger, hvor bevoksningen i en tidlig alder 12 år efter plantning i 2002 fik udført de første hugstindgreb i alle parceller undtagen den utyndede A-parcel. I denne parcel udgjorde tyndingen kun tørre træer, som ikke blev fældet.

Tyndingsprocenter i forsøg 1518 baseret på stamtal for de tre revisionsår gældende alle arter er vist i Figur 12. Hugsten forår 2002 ved etablering af forsøget udgjorde tyndingen i A-parcellen 8 %, hvor der kun var tale om selvtynding af tørre træer, mens parcellen med den middelstærke Bregentvedhugst havde en tyndingsprocent på 36 %, pcl. 1.000 stk./ha på 80 % og de to kraftigst tyndede parceller på henholdsvis 94 og 98 %!

I 2015 25 år efter plantning var der kun tørre træer, som udgjorde tyndingen. Tyndingsprocenten var i A-parcellen på 49 % og 45 % i parcellen med Bregentvedhugsten. Øvrige tre parceller havde ingen selvtynding i 2015. Fravær af selvtynding i de meget hårdt huggede parceller skyldtes antageligt, at træernes kårbetingelser er gunstige mht. lys, vand og næringsstoffer.



Udviklingen af stamtal for blivende bestand efter tynding i forsøg 1518 for alle arter og for eg er vist i Figur 14 og Figur 15. Her bemærkes en stærk stamtalsreduktion i A-parcellen, og på et lavere niveau parcel med Bregentvedhugst fra alder 12 år (2002) til 25 år efter plantning (2015). For de tre hårdt huggede parceller blev stamtallet for blivende bestand i 2002 gældende for alle arter nedbragt til henholdsvis 1.160, 295 og 107 stk./ha. For eg var blivende bestand efter tynding i 2002 for de hårdt huggede parceller tilsvarende 1.002, 258 og 88 stk./ha. Forsøget er planlagt tyndet ved 30-årsalderen.

### **Valg af tyndingstræer og hugststyrke**

De sjællandske prøveflader SR01-SR03, SR05-SR06 og SR08-SR09 ligger i bevoksninger, som indgik i et flisprojekt i 2013 med forskellige maskiner udført af Skovdyrkerne og IGN. Her skønnes den samlede hugststyrke at blive ca. 30-40 % målt på stamtallet, og 40-60 % målt på vedmassen. Hugsten skal være stærkest, hvor der er akut behov for fjernelse af uønskede træer.

Ved nærværende undersøgelse i forår 2015 er vedmassen for tyndingstræerne fra 2013 beregnet ud fra støddiametermålinger, og stødene er artsbestemt og registreret samtidigt med klupning af bestandstræer og døde og skadede træer. Der er ikke udført aktiv tynding i forår 2015 i prøvefladerne. Da der for de sjællandske prøveflader er tale om en førstegangsmåling i 2015, er blivende bestand før tynding i forår 2013 ikke blevet registreret.

### **Vedmasseproduktion**

Den totale vedmasseproduktion for SR01-SR09 vedrørende alle arter er sammenlignet i fht. alder (Figur 20 og Tabel 6). I figuren ses en klar stigende lineær sammenhæng mellem vedmasseproduktion og alder fra 10 til 18 år fra plantning. Der bemærkes en beskedne forskel i totalproduktionen mellem de to yngste ensaldrende prøveflader SR08 og SR09 (48 og 53 m<sup>3</sup>/ha), næsten sammenfald i værdierne for de ensaldrende prøveflader SR02 og SR03 (118 og 114 m<sup>3</sup>/ha), mens sammenligningsprøvefladen SR04 med hovedart eg ved samme alder har haft en lidt lavere produktion på 97 m<sup>3</sup>/ha. De ældre prøveflader SR05 og SR06 har haft næsten samme totalproduktion (212 og 214 m<sup>3</sup>/ha), begge med bøg som hovedart, mens sammenligningsprøveflade SR07 med eg som hovedart havde en lidt højere total vedmasseproduktion (222 m<sup>3</sup>/ha). Samlet set har alle prøvefladerne en gennemsnitlig produktion på ca. 10 m<sup>3</sup>/ha/år undtaget SR08-SR09, der har ca. 5 m<sup>3</sup>/ha/år i tilvækst, og som samtidig er de yngste prøveflader, og hvor hjælpetræarten rødelf er tyndet ud meget tidligt.

For flere af bevoksningerne er der reelt tale om blandingsbevoksninger, hvor der fortsat skal være fokus på især at fremme egen og bøgens vækst og udvikling, og hvor navnlig rødell, kirsebær, birk og douglasgran med den hurtige ungdomsvækst fortsat bør tyndes, hvis de er til gene for hovedarterne.

Prøveflade SR07 har en høj andel af eg jævnt fordelt på arealet, hvorfor den har et godt potentiale til at udvikle sig til en kvalitetsbevoksning. Der skal dog være fokus på at fjerne kirsebær, hvis de generer egene. Med fokus på hovedart har SR07 det bedste potentiale og SR05 det ringeste.

I SR08 har egen ikke samme konkurrence fra andre arter. Egen er dominerende og bevoksningen vil antageligt udvikle sig til en kvalitetsbevoksning med eg ved regelmæssige tyndingsindgreb.

Hovedformålet med forsøg 1518 er at skabe en forstlig drevet produktionsskov, hvorfor vedmasseproduktionen er en meget væsentlig faktor.

Eg er hovedart i forsøg 1518. I Figur 35 ses den totale vedmasseproduktion for eg ved alder 25 år fra plantning, opdelt på blivende bestand og akkumuleret tynding. Den højeste vedmasseproduktion har der været i pcl. 1.000 stk./ha ( $226 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) og den laveste i den hårdthuggede pcl. 100 stk./ha ( $122 \text{ m}^3/\text{ha}$ ).

I Figur 37 ses udviklingen af blivende bestand for eg i 1518 ved 12, 15 og 25 år efter plantning. Det skal fremhæves, at der siden hugstindgrebet i 2002 ved alder 12 år fra plantning ses en klar sammenhæng mellem hårdere hugst af egen og lavere bestandsvedmasse. Allerede 3 år efter i 2005 har pcl. 1.000 stk./ha 2005 tilnærmet sig lidt A-parcellen, og 13 år efter ved alder 25 år har som nævnt pcl. 1.000 stk./ha den største bestandsmasse, efterfulgt af Bregentvedhugst og A-pcl. Det skyldes antageligt den større konkurrence fra hjælpetræarter (særligt lærk) i den utyndede A-parcel og i Bregentvedhugsten – se Figur 38, der viser 8 arters vedmasse for blivende bestand ved alder 25 år. Lærk havde i A-parcellen den højeste vedmasse for blivende bestand blandt arterne på  $159 \text{ m}^3/\text{ha}$ , hvor egen var på  $115 \text{ m}^3/\text{ha}$ , mens fuglekirsebær, lind og avnbøg har haft en markant lavere produktion på 31, 29, og  $9 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Lærkens totalproduktion for vedmasse i 1518 ses i Figur 40.

Den gennemsnitlige vedmassetilvækst for de øvrige hjælpetræarter i forsøget - kirsebær, lind og avnbøg har hidtil været meget beskeden. I den 25-årige periode fra plantning i 1990 til 2015 var



totalproduktionen 5-35 m<sup>3</sup>/ha (Figur 41 - Figur 43) med de højeste niveauer i A-parcellen og Bregentved-parcellen, og lavest i hårdeste tyndede parceller 300 stk./ha og 100 stk./ha.

Når der medtages alle arter, har den utyndede A-parcel op til 25 år efter plantning haft den højeste vedproduktion (427 m<sup>3</sup>/ha), og jo hårdere hugstindgrebet var i 2002 i parcellerne (Tabel 7), jo lavere blev den totale vedproduktion for bevoksningen (Figur 34). Af figuren ses, at udgangspunktet ved alder 12 år har været lidt forskellig for behandlingerne, da de to sydligste parceller med behandlingerne 100 og 300 stk./ha har lidt lavere værdier (bonitet) antageligt pga. et lidt lavere og vådere areal. Den relative totale vedmasseproduktion gældende alle arter 25 år efter plantning i fht. A-parcellen var for 4 behandlinger: Bregentvedhugst, 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha henholdsvis 88, 46, 52 og 36 %.

Den høje andel af eg i fht. indblandingsarterne, som udgjorde ca. 15 % ved plantningen i forsøg 1518 sammenlignet med de sjællandske forsøg, hvor eg indgår, viser en lidt større total vedmasseproduktion ved samme alder (Figur 44). Dog ligger prøveflade SR07, hvor egen udgør 56 % af den totale vedmasseproduktion og 63 % af blivende bestand efter tynding ved alder 18 år efter plantning, på samme vedmasseproduktionsniveau som for forsøg 1518. I Figur 45 sammenlignes den totale vedmasseproduktion for eg og bøg mellem prøveflader og 1518, og SR07 adskiller sig ikke fra forsøget mht. niveau. Egen i SR07 har ikke været så konkurrenceudsat fra hjælpetræarter, dels pga. lavere andel af arterne birk, som blev næsten fjernet i 2013, fuglekirsebær, avnbøg og cypres, og dels pga. fravær af vækstkraftige arter som f.eks. douglasgran, lærk og rødæl.

## Højder

Højdeudviklingen for blivende bestand ( $H_g$ ) gældende alle arter viser naturligt en klar tendens til en stigende højde med alderen (Figur 46). SR02 havde en lidt større bestandshøjde end sammenligningsparcellen SR03 pga. en større andel af høje rødgran og fuglekirsebær. Bestandshøjden i SR04 er på niveau med SR02. SR05 har en høj andel af høje douglasgran, som forklarer en høj bestands-højde for prøvefladen sammenholdt med sammenligningsprøvefladen SR06 og SR07.

Egen har haft en større højdeudvikling for blivende bestand end bøg ved lokaliteterne ved Faxe (SR04 versus SR02-SR03) og Ringsted (SR07 versus SR05-SR06) – se Figur 47. I SR04 indgår ikke i samme omfang hæg, kirsebær og rødgran som i bøgeprøvefladerne, og rødæl blev hugget væk

i 2013, og hjælpearter som æble, spidsløn og lind har tilsyneladende ikke medført en stor konkurrence overfor egen. I SR07 blev den vækstkraftige birk borthugget i 2013, og der indgår ikke douglasgran i denne prøveflade som i SR05 og SR06. Man kan derfor ikke ud fra dette grundlag påvise, at eg generelt har en større højdeudvikling end bøg ved en given alder i en blandingsbevoksning, men at artsblandingens sammensætning derimod har en meget stor betydning for hovedartens udvikling. De unge prøveflader SR08 og SR09 med eg har haft samme højdeudvikling for eg. Egens bestandshøjder i forsøg 1518 ved alder 15 år fra plantning var i spændet 7-9 meter for behandlingerne, dvs. en tangering af niveauet i SR01 for eg.

Hjælpearterne vortebirk, skovfyr, rødell og kirsebær har alle haft større højdevækst end hovedarten eg. Ær er på niveau med egen, mens den anden hovedart bøg har haft en noget lavere højdeværdi end eg i SR01, som er den eneste prøveflade, hvor begge arter forekommer. Derfor er det vigtigt fortsat at have fokus på de vækstkraftige hjælpepetræarter, at de ikke vokser hovedarterne over hovedet.

Højdeudviklingen ( $H_g$ ) i forsøg 1518 gældende alle arter for de fem behandlinger for blivende bestand efter tynding er vist i Figur 55. Ved alder 14 år fra frø ved forsøgets start var der næsten ingen parcellmæssig forskel på bevoksningshøjde (7-8 m), mens A-parcellen ved alder 27 år fra frø havde den bedste højdeudvikling (15 meter) og parcellerne med 100 stk./ha og Bregentvedhugsten de ringeste (13 meter).

Det fremgår, at lærk indgår i 4 parceller i forsøget, og her har denne art en haft den bedste højdeudvikling af alle arter. Der er ikke nogen klar rangorden af væksten for øvrige arter i fht. behandling. Ask, eg og fuglekirsebær har dog haft en ganske god højdeudvikling.

Højdeudviklingen ( $H_g$ ) for blivende bestand i forsøg 1518 i eg er sammenlignet med den hurtigst voksende hjælpeart hybridlærk i forsøget (Figur 61). Det fremgår af figuren, at ved alder 14 år fra frø var lærken i alle behandlinger egen overlegen i vækst, og dette forspring er bibeholdt i vækstperioden op til alder 27 år i 2015. Bedste udvikling for lærken skete i A-parcellen.

Lærken havde en lidt større differentiering mht. højdeudvikling end egen. Parcellerne med 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og A-parcellen havde samme højde ved alder 14 år, men lærken har ved alder 27 år opnået den største højde i A-parcellen (17 meter), mens laveste højde blev målt i parcellen med 300 stk./ha og Bregentvedhugsten (15-16 meter).

Fuglekirsebærs højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand har haft en betydelig forskel mellem behandlingerne i måleperioden med laveste højdevækst i parcellen med 100 stk./ha.

Avnbøgs højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand er på et lidt lavere niveau end for kirsebær undtagen i den hårdest huggede parcel.

Linds højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand i perioden varierede mellem behandlingerne.

### **Kvalitet af træerne**

For at give et indtryk af bevoksningskvaliteten, er der i Bilag 4 vist fotos fra prøvefladerne på Sjælland samt forsøg 1518 i Jylland. De sjællandske fotos viser nogle arters tendens til at danne tveger (hæg og lind), retvoksethed samt forskellige artsblandinger. Fotos i forsøg 1518 25 år efter plantning viser, at træerne har udviklet forskelligt formudtryk i parcellerne. Den utyndede A-parcel indeholder store træer med lærk og kirsebær med veludviklede kroner, og egen har i denne parcel opknebne kroner. Det lidt lavere stamtal i parcellen med Bregentvedhugst har medført, at egen får en lidt bredere kroneudvikling, men også en god vækstkraftig udvikling for hjælpearter som lærk og avnbøg. Parcellen med 1.000 stk./ha har udviklet velproportionerede, vækstkraftige egetræer med en god kroneudvikling, mens parcellen med 300 stk./ha har udviklet grove, bredkronede ege med en betydelig andel af indblandingsarter. Parcellen med 100 stk./ha fremtræder med spredte solitærtræer med eg med store kroner, lav bulhøjde og med en mindre andel indblandingsarter af beskeden størrelse.

Der er registreret tvegeprocenter for arterne i de sjællandske prøveflader i 2015, hvor træerne eller buskene tveger under 1,3 meters højde. Hassel, dunet gedeblad, hæg og hvidtjørn har en høj andel med flerstammede træer, som er naturligt for arternes fænotype som buske og små træer, mens rødels høje andel af flerstammede træer især skyldtes rods kud, særligt i SR03 og SR04. Egen havde en lav tvegeprocent varierende fra 1 til 2 % i SR01 og SR04, mens SR05 og de unge prøveflader SR08 og SR09 havde henholdsvis tvegeprocenter på 7 og 9 %. Bøg havde ligeledes en lav tvegeprocent varierende fra 2 til 4 % i SR01-SR03 og SR05, mens den mere lysåbne SR06 17 år efter plantning havde en tvegeprocent på 7 %. Omfanget af træer med lavt ansatte tveger for hovedarterne eg og bøg i de sjællandske prøveflader er ikke større, end man kan fjerne de træer, som har dybe tveger, uden det går ud over bevoksningskvaliteten.

I forsøg 1518, Haderslev er der ligeledes registreret tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 12 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde (se Tabel 9). Følgende arter, som forekommer i mere end en parcel i forsøget, har ikke dannet tveger under 1,3 meters højde: fuglekirsebær og hybridlærk. Det fremgår af tabellen, at hovedarten eg har haft en meget lav andel træer (1-5 %), som tveger under 1,3 meters højde i de fire behandlinger. De tvegede egetræer i 1518 har generelt kun dannet to stammer. Der indgik kun to slåen i forsøgets parcel med 1.000 stk./ha, som begge tvegede under 1,3 meters højde. Lind og hestekastanje har haft høje tvegeprocenter på 32-46 % og 24-35 % samt en høj andel træer med mere end 2 stammer. Også avnbøg havde høje tvegeprocenter i Bregentvedhugst (29 %) og parcel med 300 stk./ha (30 %).

I Tabel 10 er der vist tvegeprocenter under 1,3 meters højde i fire hugstbehandlinger 25 år efter plantning. Heraf fremgår, at i de to hårdest tyndede behandlinger er alle træer med lavtsatte tveger fjernet, men der er fortsat betydelige tvegeprocenter for lind (48-52 %) og hestekastanje (24, 13%) i parceller med Bregentvedhugst og 1.000 stk./ha. Avnbøg havde fortsat en høj tvegeprocent i Bregentvedhugsten på 33 %. Hugstindgrebene i forsøg 1518 har generelt resulteret i en fjernelse af træer med lavt ansatte tveger.

For de sjællandske prøveflader i eg ses der en klar tendens til en større bulhøjde med en øget alder og træhøjde. Samme mønster ses ikke i prøvefladerne med bøg.

I forsøg 1518 var der ved anlæg af forsøget i 2002 ingen forskel mellem parcellerne ift. bulhøjder og sammenhørende træhøjder. Ved revisionen i 2015 25 år efter plantning havde parcellen med Bregentvedhugst den største bulhøjde (5 meter), og faldende bulhøjder ved hårdere hugstbehandlinger, hvor parcellen med 100 stk./ha havde lavest bulhøjde (3 meter), men også lavest træhøjde.

## **Diversitet**

Shannon index beskriver artsdiversiteten inden for en given population – i dette tilfælde træartsdiversiteten i en blandingsbevoksning. En bevoksning domineret af få arter vil have en lav indexværdi, som indikerer en lav diversitet. Omvendt vil en bevoksning med mange ligeværdige arter have en høj indexværdi og dermed en høj diversitet. Der er beregnet separate index baseret på henholdsvis grundflade og stamtal.

Prøveflade SR01 ved St. Heddinge indeholder 19 arter og har dermed højeste index for både grundflade og stamtal i undersøgelsen. Den høje diversitet skyldes, at mange arter også efter hugsten i

2013 bidrager til den samlede grundflade og stamtal i bevoksningen (tynding i 2013: 13 % i spor, 8 % i ”ikke spor”). Prøvefladerne SR02-SR04 ved Faxe har en moderat diversitet med 8-11 arter og er på niveau med SR08-SR09, Rosendal, som har 10-11 arter.

Prøvefladerne SR05-SR07 indeholder kun 4-7 arter, som medfører et lavt Shannon index for grundflade (1,1) og stamtal (1,1-1,3), selvom der er tyndet svagt i 2013, særligt i SR07.

I prøveflade SR08 er der i 2013 tyndet stærkt for eg og fjernet især rødelt og fuglekirsebær og andre hjælpearter, hvorfor index for grundflade er meget lav (værdi 0,6), men har dog et noget højere index for stamtal, da der siden er kommet mange rodskeud fra rødelt (værdi 1,5). Den utyndede jævnaldrende SR09, hvor der kun er udført sporhugst, har med 11 arter et højt index for grundflade (1,8) og stamtal (1,9), dvs. på niveau med SR04, som ligeledes har 11 arter.

For SR01-SR09 observeres for prøveflader med bøg som hovedart en tendens til en negativ, ikke signifikant sammenhæng mellem diversitet og bulhøjde, mens der for prøveflader med eg som hovedart ikke kunne observeres nogen sammenhæng. Det sidste forhold kan givetvis forklares med en stærk sammenhæng mellem alder og bulhøjde. Bulhøjde er et samspil mellem flere faktorer, og efter som prøvefladerne varierer i forhold til bl.a. alder og plantetal, er det i sidste ende svært at påvise en entydig sammenhæng. Herudover er antallet af observationer inden for hovedarterne relativt lavt.

Fraværet af hugst i A-parcellen og en moderat stærk hugst i Bregentvedhugst-parcellen har medvirket til, at diversiteten er øget i disse parceller fra alder 12 og 25 år fra plantning, samtidig med at egens relative bulhøjde er øget. Parcellen med 1.000 stk./ha er hårdere hugget, herunder indblandingsarterne, hvorfor index for grundflade og egens relative bulhøjde er på næsten samme niveau i 2002 og 2015. I de to hårdest tyndede parceller er diversiteten reduceret kraftigt, da sekundære træarter er hugget bort i højere grad for at opnå måltal for egens stamtal. I parcellen med 100 stk./ha er f.eks. lærk og hestekastanje helt fjernet i 2002, så der kun indgår 4 arter ved alder 25 år fra plantning i 2015.

Sammenfattende kan konkluderes, at forsøg 1518 har et lavt Shannon index for grundflade og stamtal, fordi egen som art er meget dominerende i forsøget. Dog ses en tendens til, at en meget hård hugstgrad hænger sammen med et lavt Shannon index for grundflade, fordi der er sket en favorisering af hovedarten eg ved tyndingen.

Det må konkluderes, at der ud fra forsøg 1518 ikke kan siges noget entydigt om diversitetens indflydelse på en bevoksnings kvalitative udvikling i form af bulhøjde grundet forskelle i hugststyrke mellem parcellerne.

# 1. Indledning

Skovrejsningskulturer er bl.a. på grund af støtteordninger ofte artsblandinger. Der indgår f.eks. eg, bøg, ær og spidsløn som varige bestandstræer (hovedarter), rødel, birk, fuglekirsebær, lind og lærk som ammetræer samt forskellige lavtvoksende træer og buske som hæg, hassel, navr, dunet gedeblad, fjeldribs og lignende. Blandingsforholdet varierer meget i kulturerne. I en del kulturer er der for få bestandstræer af hovedarten til, at der kan forventes en slutbevoksning af en god forstlig kvalitet og med en høj vedmasse. Men måske er formålet med bevoksningen alene rekreation, biodiversitet eller som værnsskov. Til disse formål stilles ikke samme krav til højt plantetal, proveniens og høj andel af bestandstræer ved plantning eller de efterfølgende udrensninger- og hugstindgreb. Udover mindre omkostninger ved færre hugstindgreb kan man ved kraftig hugst forcerer en udvikling hen mod en skovtype, som tilgodeser biodiversitet og rekreation. Der er dog ofte et flersidigt formål med en skovrejsningskultur. Ud over at der ofte sigtes på at opnå en god vedkvalitet for træerne, ønskes der ofte samtidigt også at opnå en rekreationsskov og biodiversitet.

Stamtalsafviklingen i unge bevoksninger med en eller to hovedarter er velkendte, men skovdyrkningen er mere udfordret i forbindelse med udrensninger i skovrejsningskulturer med artsblandinger, hvor der er et meget begrænset erfaringsgrundlag. Arterne har forskellige væksthastigheder, og ofte er hovedarten betydeligt mere langsomtvoksende end hjælpetræarterne, hvorfor det er vigtigt, at der tyndes rettidigt for hovedarten, så disse træer ikke skygges ihjel eller ikke udvikler sig hensigtsmæssigt. En tynding for at fremme hovedarten vil ofte medføre, at der ved fjernelse af vækstkraftige hjælpetræer tyndes kraftigere end i en bevoksning med kun en eller to arter. Samtidigt kan de ofte små bestandstræer tage skade ved tyndingsindgrebet.

## 2. Formål

Formålet med undersøgelsen er at gennemgå skovrejsningskulturer på morænejord med forskellige artsblandinger, hvor den første tynding er udført indenfor de seneste 2 år før registreringen. Der gives en kvantitativ beskrivelse af hovedart og artsblandinger samt blandingsmønstre, sammenligning af hovedarterne bøg og eg, angivelse af alder ved første hugstindgreb, principper for valg af tyndingstræer og hugststyrke. Et udrensningsforsøg i stilkeg med indblanding indgår i undersøgelsen 13 år efter første hugst for at beskrive, hvor hårdt man kan tynde en bevoksning, så den stadig er brugbar som en produktionsskov med god stammekvalitet. Kvalitetsvurderingen omfatter mortalitet, bulhøjde, tvegeandel og -højde. Desuden angives et diversitetsindeks (Shannons index) for kulturerne.

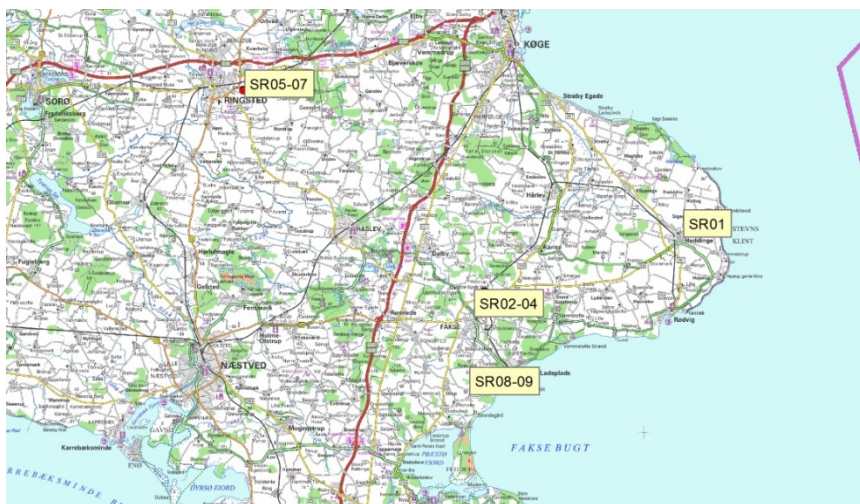
Det oprindelige formål fra ejerside med anlæg af de indgåede skovrejsningskulturer på Midsjælland har været at skabe rekreation- og værnskov. Et væsentligt motiv har også været, at man får tilskud til skovrejsning ved anlæg af blandingskulturer. Arealstørrelsen for de enkelte blandingsbevoksninger er relativt små, hvilket vanskeliggør drift af arealerne som effektiv produktionsskov. Ikke desto mindre er ejernes holdninger i dag, at bevoksningerne skal passes og tyndes rettidigt, så der på sigt skabes en god stabil skov baseret på hovedtræarterne, som her er eg og/eller bøg, gerne med bevarelse af lidt indblanding af andre arter i overetagen og med en undervækst. ”Det er vigtigt, at skoven passes, så den kan bruges til noget fornuftigt, foruden at have en rekreativ værdi”.



### 3. Arealer

I undersøgelsen indgår i alt 9 skovrejsningsprøveflader placeret på 4 lokaliteter på Øst- og Midt-sjælland samt et udrensningsforsøg 1518 med 5 parcelbehandlinger beliggende nord for Haderslev, ligeledes anlagt på agerjord.

Prøveflade SR01 ligger øst for St. Heddinge, SR02-SR04 umiddelbart nord for Faxe, SR05-SR07 øst for Ringsted og SR08-SR09 vest for Faxe Ladeplads. 7 af de sjællandske prøveflader indgik i et flisprojekt for IGN/Skovdyrkerne i 2013 (K. Suadicaní 2013). Et oversigtskort for placering af prøvefladerne på Sjælland fremgår af Figur 1. Desuden er vist oversigtskort for de enkelte prøveflader og forsøg 1518 samt parcelindtegnelser på flyfotos for disse i Bilag 1. Prøvefladeoplysninger om bl.a. ejerforhold, adresser og arealstørrelser ses i Bilag 2. Det samlede areal i undersøgelsen udgør 2,4 ha. Jordbundstypen er leret moræne for samtlige prøveflader og forsøg 1518.



Figur 1. Oversigtskort med 9 prøveflader i skovrejsning på Sjælland.

## 4. Artsblandinger

### 4.1. De sjællandske prøveflader

I undersøgelsen indgår flere skovrejsningstyper med en betydelig variation af indblandingsarter.

Tabel 1 og Tabel 2 viser, hvilke af 28 arter i undersøgelsen, som indgår i prøvefladerne SR01-SR09 på Sjælland, og Tabel 3 angiver for forsøg 1518, Haderslev Vesterskov tilsvarende 11 arter og deres fordeling til 5 hugstbehandlinger, som beskrives senere.

Stilkeg er hovedart i prøvefladerne SR01, SR04, SR08-SR09 samt forsøg 1518, vintereg i SR07, mens bøg er hovedart i SR02-SR03 og SR05-SR06, men indgår også i beskedent omfang i SR01.

Gennemgående arter i alle de sjællandske prøveflader er fuglekirsebær og dunet gedeblad, mens rødæl, birk, hassel sammen med bøg og eg er i 5-6 af prøvefladerne, hæg, hvidtjørn og fjeldrøbs i 4 prøveflader. Pil forefindes i 3 prøveflader, mens øvrige 17 arter kun er i 1-2 prøveflader.

Den mest artsrige prøveflade er SR01, som har 19 arter og anlagt af selskabet PrimeNature forår 2000 og har den højeste kategori mht. artsdiversitet fra plantningstidspunktet. Prøveflade SR02-SR04 er plantet i forår 2002 og SR08-SR09 i forår 2005 af HedeDanmark med 8-11 arter, mens SR05-SR07 etableret af Skovselskabet Svenstrup i forår 1997 kun har 4-7 arter. Hugstindgreb i forår 2013 udført af HedeDanmark af især rødæl i SR01, SR03 og SR08 samt douglasgran i SR05-SR06 muliggør parvis sammenligning af SR02-SR03, SR08-SR09 (henholdsvis fjernet rødæl og bevaret nogle rødæl) samt SR05-SR06 (henholdsvis svag og stærk hugst i douglasgran). Forsøg 1518 blev plantet i 1990 og havde ved etablering af forsøget forår 2002 ved alder 14 år fra frø 8-10 arter i parceller med en urørt A-pcl., Bregentved-hugst og 1.000 stk./ha, mens parceller med 300 stk./ha og 100 stk./ha havde 6 og 5 arter.

Det har ikke været muligt at fremskaffe de oprindelige kulturoplysninger og -planer for prøvefladerne på Sjælland, hvorfor blandingsforhold mellem arter i stedet er bestemt ved måling forår 2015, herunder ved inddragelse af tyndingstræer bestemt ud fra stødregistreringer fra tyndingshugster udført i 2013. Ved beregning af det oprindelige blandingsforhold mellem arter er anvendt stamtal for individer, dvs. der er taget højde for træer, som tveger under 1,3 meters højde over terræn.

Desuden indgår også træer under 1,3 meters højde i opgørelsen. Den relative stamtalsfordeling mellem arter per prøveflade er vist i Tabel 2. Det bemærkes i tabellen, at hovedarterne bøg og eg har den største relative andel individer i de prøveflader, hvor de indgår. Bøgen ligger på samme niveau på 42-44 % i SR02-SR03 og SR05-SR06 (indgår dog også lavt i SR01 med 3 %, hvor egen er den

væsentlige hovedart). Der er større variation mellem prøvefladerne for den relative individfordeling for eg end for bøg, som for SR01, SR04 og SR09 er på 39, 48 og 36 %, men helt oppe på 65-66 % for SR07 og SR08. Den vigtige hjælpetræart fuglekirsebær varierer fra 7-16 %, og på samme niveau er rødél undtagen i SR01, hvor den relative artsandel udgør 21 %. Dunet gedebled ligger på et beskedent niveau i SR01-SR04 på 1-5 %, mens særligt i SR05 og SR06 er der en høj andel af arten på 24 og 21 %.

I Bilag 3 gives en kort beskrivelse af hver de 9 prøveflader på Sjælland, herunder hvordan arterne er fordelt.

Tabel 1. Oversigt for arter i prøvefladerne SR01-SR09, Sjælland forår 2015. Eg og bøg er hovedarter. Antal arter pr. prøveflade, alder fra plantning og arealstørrelser er angivet.

	St. Heddinge	Faxe			Ringsted			Rosendal Vest-pcl.	Rosendal Øst-pcl.
Træart	SR01	SR02	SR03	SR04	SR05	SR06	SR07	SR08	SR09
Ask								X	X
Avnbøg	X						X		
Birk	X	X					X	X	X
<b>Bøg</b>	X	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>			
Cypres							X		
Douglas					X	X			
D. gedeblad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Æble	X			X					
<b>Eg</b>	<b>X</b>			<b>X</b>			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Ær	X								
Hassel	X	X		X				X	X
Hæg		X	X	X					X
Hylde	X								
Hvidtjørn	X	X	X	X					
Kirsebær	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kvalkvæde								X	X
Lind	X			X					
Løn spids-				X					
Mirabel	X								
Navr	X								
Pil	X							X	X
Ribes fjeld-		X	X	X			X		
Rose hunde-								X	X
Rødel	X	X	X	X				X	X
Rødgran		X	X						
Røn alm.	X								
Skovfyr	X								
Tørst	X								
Antal arter stk.	19	10	8	11	4	4	7	10	11
Antal, gruppe	mange	moderat	moderat	moderat	få	få	få	moderat	moderat
Alder år	15	13	13	13	18	18	18	10	10
Areal ha	0,39	0,09	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11

**Tabel 2. Prøveflader SR01-SR09, Sjælland. Oversigt for den relative stamtalsfordeling (opgjort for individer) mellem arter pr. prøveflade. Baseret på målinger forår 2015 og inklusiv stødmålinger fra hugster i 2013. Eg og bøg er hovedarter. Antal individer (træer eller buske) pr. ha pr. prøveflade 2013 før tynding som grundlag for fordelingen er angivet.**

	St. Heddinge	Faxe			Ringsted			Rosendal Vest-del	Rosendal Øst-del
Træart	SR01	SR02	SR03	SR04	SR05	SR06	SR07	SR08	SR09
Ask								1	4
Avnbøg	1						4		
Birk	8	0					6	4	7
<b>Bøg</b>	<b>3</b>	<b>43</b>	<b>42</b>		<b>44</b>	<b>44</b>			
Cypres							3		
Douglas					21	19			
D. gedeblad	1	5	4	3	24	21	12	8	8
Æble	1			1					
<b>Eg</b>	<b>39</b>			<b>48</b>			<b>65</b>	<b>66</b>	<b>36</b>
Ær	1								
Hassel	2	4		1				2	7
Hæg		14	15	3					8
Hyld	1								
Hvidtjørn	3	0	5	5					
Kirsebær	8	14	14	13	12	16	9	7	7
Kvalkved								3	11
Lind	8			7					
Løn spids-				5					
Mirabel	0								
Navr	2								
Pil	1							1	1
Ribs fjeld-		3	1	5			0		
Rose hunde-								0	0
Rødel	21	11	15	10				8	11
Rødgran		4	5						
Røn alm.	0								
Skovfyr	1								
Tørst	0								
I alt %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Antal individer stk./ha	4.153	4.361	4.499	4.184	3.933	4.548	4.959	5.803	6.191

## 4.2. Forsøg 1518, Haderslev Vesterskov afd. 915d

Forsøgsbevoksningen blev etableret på landbrugsjord i 1990 ved maskinplantning, antageligt udført af distriktet. Rækkeafstanden var ca. 1,25-1,5 m, og afstand i rækken 1,00-1,35 meter, dvs. at der er plantet gennemsnitligt omkring 6.000 planter pr. ha med systematisk blanding af arter. Plantetallet aftager lidt fra nord mod syd (fra den utyndede A-pcl. mod parcel med 100 stk./ha – se oversigts- og forsøgskort i Bilag 1. Hovedarten er stilkeg med proveniens F.148a Tåstrup, og der blev anvendt 2-årige planter. Indblandingsarterne fremgår af Tabel 3, og der indgik i alt 11 arter ved forsøgets etablering. Plantemønster i forsøget er 1 række med lærk på dobbelt planteafstand, dernæst 8 rækker med eg med 10 % indblanding pr. række af lind, hestekastanje, avnbøg, kirsebær, lind, hestekastanje, avnbøg, kirsebær, hvorefter mønsteret gentages. Der er desuden spredt og begrænset indblanding af ask, mirabel, slåen og pil. Oprindelige indblandingsprocenter var for stilkeg på 85 %, lærk 6 % og ca. 2 % af hver af hestekastanje, avnbøg, kirsebær og lind. Provenienser og plantealder for indblandingsarterne er ikke kendte. Bevoksningen var under hegn i 6-8 år efter etableringen.

Der blev i foråret 2002 anlagt et udrensningsforsøg 1518 med 5 behandlinger, hvor første tyndingshugst er udført ved alder 12 år fra plantning (14 år fra frø for eg), og der er ikke udført udrensninger forinden. Der indgår en A-parcel (en ubehandlet kontrolparcel uden fjernelse af døde træer), Bregentvedhugst for eg, som følger et defineret afviklingsforløb for stamtal, og de 3 behandlinger 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha, som er nedbragt til omtrent disse stamtal ved første tidlige hugstindgreb. Der henvises til Figur 16, som viser en model for stamtalsafvikling for eg for de 5 behandlinger over tid (fra J.P. Skovsgaard 2001), hvor der samtidigt er angivet de faktisk målte stamtal til sammenligning. Det er tilstræbt at bevare en jævn fordeling af indblandingsarterne over arealet samt om muligt at bibeholde indblandingsprocenten, bortset fra lærk, som reduceres eller er helt fjernet i parcel med 100 stk./ha. Forsøget er genmålt forår 2005 i forbindelse med tyndingshugst, hvor tynding kun blev udført i parcellen med Bregentvedhugst. Næste hugstindgreb forventes udført, når tyndingstræerne i forsøget forventes at give neutralt eller positivt dækningsbidrag, dvs. omkring 30 års-alderen. Forsøget blev statusmålt forår 2015 ved alder 25 år fra plantning, uden at der blev udført aktiv hugst. Avnbøg, fuglekirsebær og lind var foruden eg repræsenteret i alle parceller forår 2015. Tyndingsintervaller bør efter 30-årsalderen være ret hyppige for at give egen en god vækst, kroneudvikling og årringsgang, f.eks. hvert femte år i aldersklassen 30-39 år. I dette forsøg har den tidlige og meget kraftige hugstbehandling i 2002 dog reduceret behovet markant for antallet af hugstindgreb og øget intervallængden i parceller med en tidlig meget kraftig hugststyrke.

**Tabel 3. Oversigt for arter i forsøg 1518, Haderslev Vesterskov, 12, 15 og 25 år fra plantning (forår 2002, 2005, 2015). Stilkeg er hovedart. O = Tyndet forår 2002. Vurderet i fht. B.b. f.t. = Blivende bestand før tynding.**

B.b. f.t.	A-grad			Bregentved			1.000 stk./ha			300 stk./ha	100 stk./ha
Træart	F.2002	F.2005	F.2015	F.2002	F.2005	F.2015	F.2002	F.2005	F.2015	F.2002- f.2015	F.2002- f.2015
Ask	X	X	X	X	X	X					
Avnbøg	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Eg</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Hvidtjørn	X	X	X	X	X	X					
Kastanie heste-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Kirsebær fugle-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lærk hybrid-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O
Lind småbladet	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mirabel	X	X									
Slåen	X	X	X				X	X			
Pil							X				
Antal arter	10	10	9	8	8	8	8	7	6	6	4
Kvalitet	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	få	få	Få	få
Alder år fra frø (eg)	14	17	27	14	17	27	14	17	27	14-27	14-27
Areal ha	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,27	0,22

## 5. Etablering af forsøg og prøveflader

### 5.1. Planteafgang / tomme plantepladser i prøvefladerne SR01-SR09

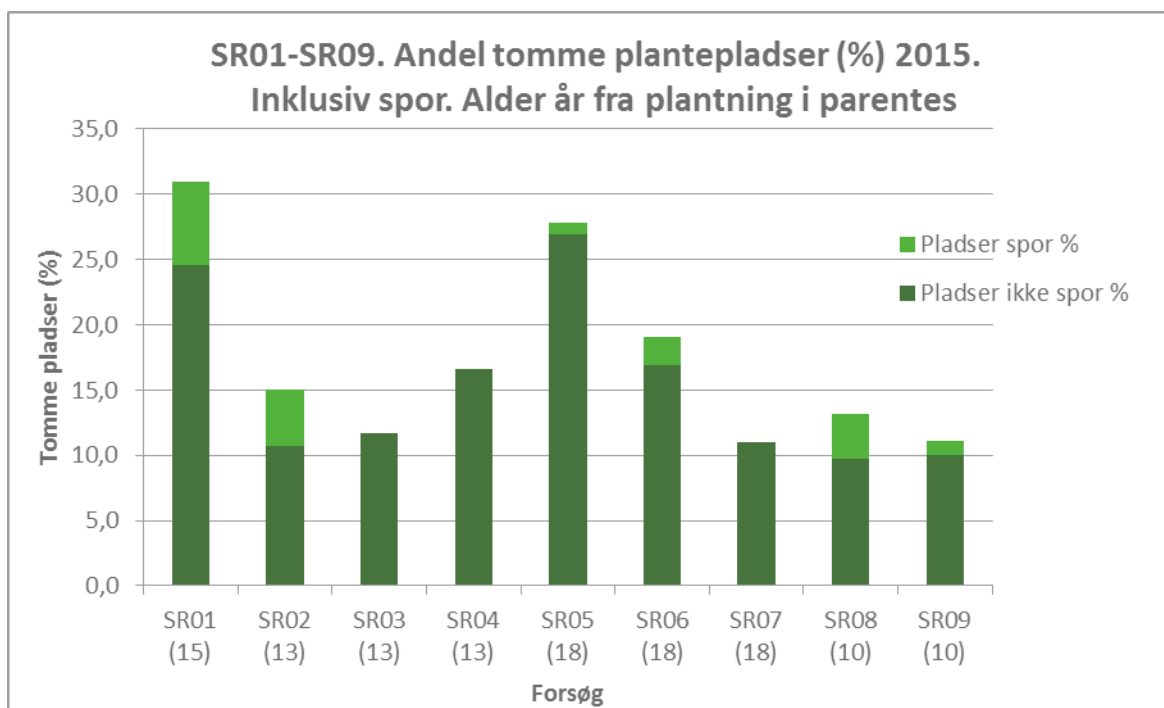
Ved måling i forår 2015 er der i de sjællandske prøveflader registreret tomme plantepladser for at få et mål for den tidlige planteafgang i kulturen. Antal plantepladser pr. ha samt frekvens i forhold til oprindeligt plantetal (antal individer og ikke stamtal) er vist i Tabel 4 og i Figur 2. Heraf fremgår, at det kun er i SR01 og til dels SR02 og SR08, at spor betyder noget mærkbart mht. forhøjelse af planteafgangen. Det er ikke muligt at udtale sig om hvilke arter, som har udfyldt de tomme plantepladser, og som er forsvundet i den tidlige kulturfase. Tilstanden forår 2015 er, at ingen af prøvefladerne har bevoksningshuller, og de tomme plantepladser er spredt fordelt på arealet, så der er etableret sluttede kulturer/bevoksninger. Prøvefladerne indeholder ikke en lige stor andel af spor, og i SR03, SR04 og SR07 indgår ikke spor. Prøveflade SR01, St. Heddinge har højeste antal tomme plantepladser på 1.815 stk. pr. ha svarende til 31 %, når spor indregnes (uden spor: 25 %). I denne prøveflade er arealmæssigt indregnet halv sporbredde mod syd og øst, hvorfor planteafgangen reelt er noget lavere i bevoksningen. Ingen af de øvrige prøveflader har betydelige sporandele i arealet, hvorfor der særligt fokuseres på planteafgangen uden spor. Prøveflade SR05, Ringsted med bøg som hovedart har haft stor planteafgang (1.469 stk./ha svarende til 27 % af plantepladserne), og her er årsagen til planteafgangen antageligt især en stor skyggeeffekt fra den hurtigvoksende douglasgran. Prøveflade SR06 med samme indblandingsarter som SR05 har en betydeligt lavere planteafgang (17 % eksklusiv spor), mens sammenligningsprøvefladen SR07 med eg kun havde en afgang på 11 %. Her er hjælpearten særligt vortebirk. Prøvefladerne SR02 og SR03 ved Faxe med hovedarten bøg og nær samme artsblanding havde næsten samme lave planteafgang på 11 % og 12 %, mens sammenligningsprøvefladen SR04 med eg lå på et betydeligt højere niveau på 17 %. De unge prøveflader SR08 og SR09 med eg og samme indblandingsarter havde en afgang på 10 % (ikke indregnet spor). Figur 2 illustrerer den relative planteafgang (tomme plantepladser) med og uden spor. Sammenfattende kan konkluderes, at særligt prøveflade SR05 og SR01 har haft en betydelig planteafgang på 27 og 25 % (uden spor) fra plantning i 1997 og i 2000 til 2015, mens de øvrige sjællandske prøveflader ligger på 10-17 %. Der er ikke registreret en sammenhæng mellem alder og den relative planteafgang, og heller ikke mellem størrelsen af udgangsplantetallet (alle prøveflader havde relativt planterige kulturer på 4.800-6.700 stk./ha) og tidlig planteafgang. Der ses ikke en sam-



menhæng, om eg eller bøg som hovedart påvirker den tidlige planteafgang i kulturen. Prøveflade SR01 har som den mest artsrige bevoksning med 19 arter og SR05 med kun 4 arter haft de højeste planteafgange, så artsdiversiteten synes antageligt heller ikke at påvirke den tidlige planteafgang. Den tidlige planteafgang i prøvefladerne har ikke medført hullede bevoksninger. Dog er der enkelte små bevoksningshuller i SR05, som antageligt er opstået pga. stormfald efter tynding.

**Tabel 4. Planteafgang opgjort forår 2015 ved antal tomme plantepladser pr. ha og frekvens i prøveflade SR01-SR09, Sjælland.**

Prøveflade- navn	Hoved- art	Alder fra plantning  2015  år	Tomme plante- pladser 2015 Ikke spor stk./ha	Tomme plante- pladser 2015 Spor stk./ha	Tomme plante- pladser 2015 Total stk./ha	Plante- pladser i alt 2015 Total stk./ha	Tomme plante- pladser 2015 Ikke spor %	Tomme plante- pladser 2015 Spor %	Tomme plante- pladser 2015 Total %
SR01	Eg	15	1.439	376	1.815	5.863	24,5	6,4	31,0
SR02	Bøg	13	538	215	754	5.019	10,7	4,3	15,0
SR03	Bøg	13	566		566	4.847	11,7		11,7
SR04	Eg	13	828		828	4.978	16,6		16,6
SR05	Bøg	18	1.469	46	1.515	5.449	27,0	0,8	27,8
SR06	Bøg	18	962	124	1.086	5.690	16,9	2,2	19,1
SR07	Eg	18	610		610	5.570	11,0		11,0
SR08	Eg	10	647	225	872	6.628	9,8	3,4	13,2
SR09	Eg	10	671	74	745	6.724	10,0	1,1	11,1



**Figur 2. Prøveflade SR01-SR09. Andel (%) tomme plantepladser (planteafgang). Mørke søjler er ikke spor. Lyse søjler er spor.**

## 5.2. Dødelighed

Dødelighed for stående og liggende træer i prøvefladerne er registreret ved målingen i 2015. Dette element indgår for at beskrive prøvefladernes tilstand. På Sjælland har der været udført aktiv, selektiv tynding i forår 2013 med skovnings- eller gravemaskine i de 7 prøveflader SR01-SR04, SR05-SR06 og SR08, mens prøveflade SR07 er motormanuelt tyndet af ejer. Kun prøveflade SR09 er ikke selektivt tyndet, og her er der kun udført en sporhugst.

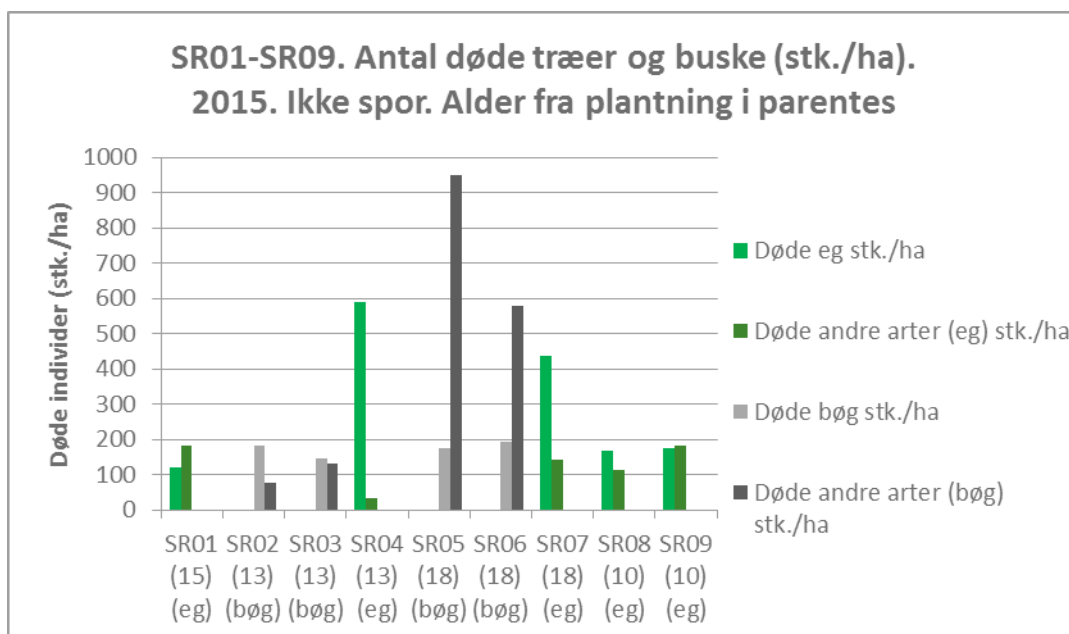
Det må formodes, at en del tørre træer er fjernet ved tyndingen i 2013 i prøvefladerne, samt at et mindre antal tørre træer er gået til ved skovningen. Den registrerede dødelighed giver derfor en beskrivelse af bevoksningstilstanden forår 2015 og ikke en indikator for den absolutte dødelighed fra plantning til dette standpunkt (med undtagelse af SR09 uden spor, som er utyndet). Figur 3 viser antal døde træer og buske eksklusiv spor talt som individer og tilsvarende andel døde individer i Figur 4. I begge figurer er der adskilt mellem hovedart og den samlede dødelighed for øvrige arter i prøvefladen. Prøveflade SR05 (bøg er hovedart) skiller sig igen mærkbart ud med en høj dødelighed på stående træer i 2015, ligesom den havde en stor tidlig planteafgang. I SR05 er 1.122 træer og buske pr. ha døde svarende til 33 % af prøvefladens individer. Hvis der fokuseres på stamtallet i

stedet, er 3.343 træer eller buske pr. ha døde svarende til 58 % af træerne og buskene. Her er det primært dunet gedeblad (3.124 stammer/ha), der er døde, medens bøg havde 174 tørre træer/ha. Prøvefladen fremstår meget mørk pga. de store, tætte douglasgran. Naboprøvefladen SR06 havde ved plantningen samme artsblanding som SR05, men havde i 2015 betydeligt færre douglasgran pga. en stærk tynding for arten i 2013. Der var i SR06 769 døde individer pr. ha (andel på 23 % døde individer). Bøgens dødelighed i SR05 og SR06 var på samme niveau (ca. 5 % døde individer), mens den betydelige forskel mellem de to prøveflader for de andre arters dødelighed skyldtes primært den høje andel af døde dunet gedeblad i SR05.

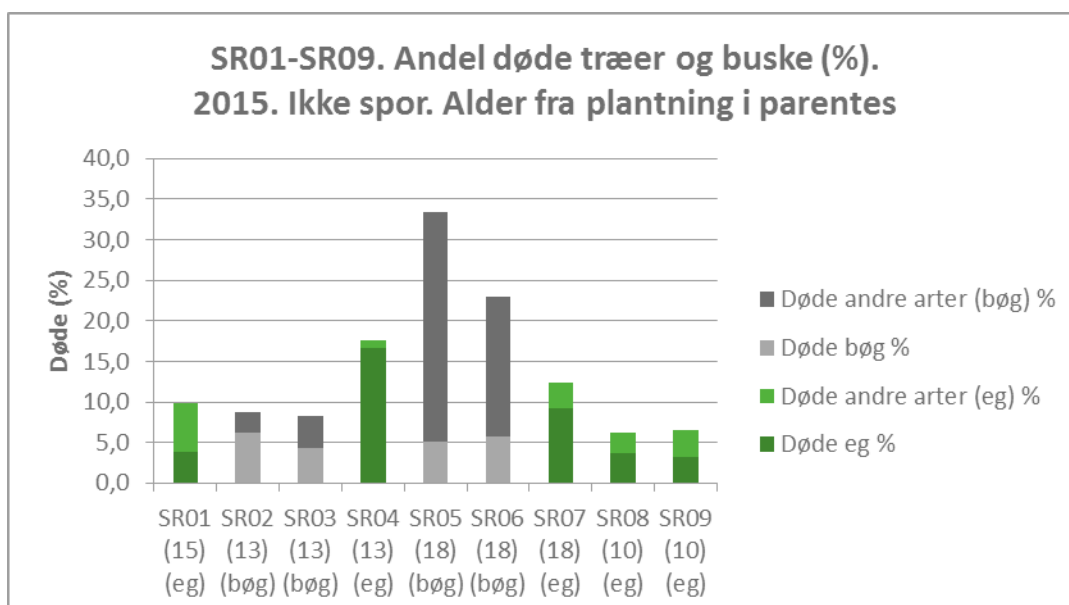
I prøveflade SR05 er der ved angivelse af stamtal i alt 1.991 stammer pr. ha svarende til 31 % døde stammer i prøvefladen. Igen har dunet gedeblad den højeste dødelighed med 1.753 stammer/ha (88 %), mens bøg har 192 stammer (10 %). Det er en høj dødelighed, med på et betydeligt lavere niveau end naboprøvefladen SR05. Den svagt tyndede naboprøveflade SR07 (eg hovedart) med birk som hjælpeart havde 578 døde individer pr. ha (12 % døde individer), hvilket svarer til at 11 % af stammerne er døde. Eg havde højst dødelighed i bevoksningen og udgjorde 61 % af de døde træers stamtal, hvor dunet gedeblad var på 31 % samt birk på 8 %. Den svagt tyndede prøveflade SR04 (eg hovedart) med rødøl som hjælpeart havde 624 døde individer pr. ha (18 % døde individer), hvilket svarer til, at 12 % af stammerne er døde. Det har især været selvtynding i eg, som udgør 95 % af de døde træers stamtal.

Øvrige prøveflader SR01-SR03 og SR08-SR09 ligger på et forventeligt niveau for unge kulturer på 6-10 % døde individer pr. ha (Figur 4), svarende til 4-5 % af stamtallet for prøveflade SR02-SR03 og SR08-SR09 samt 9 % for prøveflade SR01.

Sammenholdes prøvefladernes tidlige planteafgang med den registrerede dødelighed på træer i 2015, ses at SR01 er den prøveflade, som har været mest udsat.



**Figur 3. Prøveflade SR01-SR09. Antal døde træer og buske (stk./ha) er fordelt på hovedarter (bøg og eg) og andre arter - status forår 2015. Der er ikke indregnet spor. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

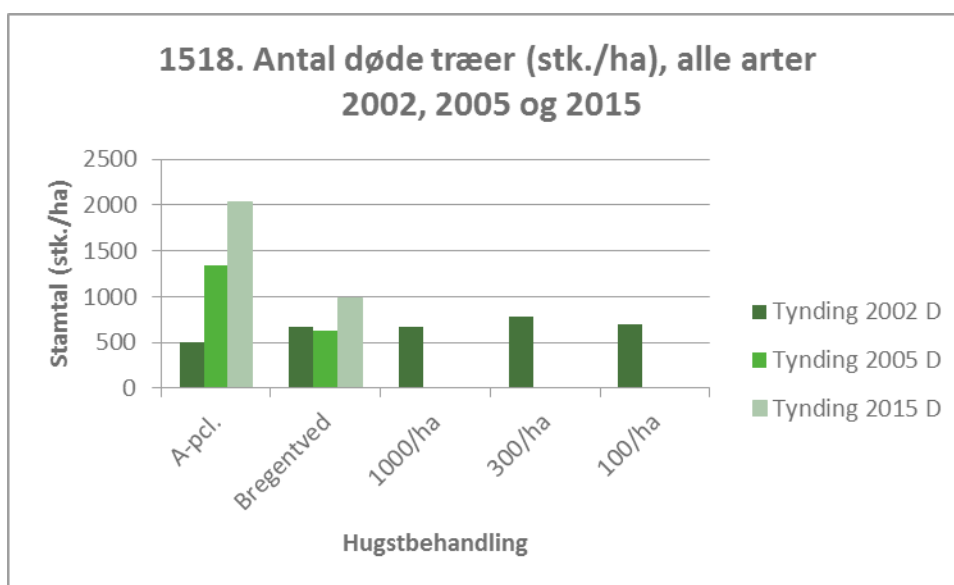


**Figur 4. Prøveflade SR01-SR09. Andel døde træer og buske (%) fordelt på hovedarter (bøg og eg) og andre arter forår 2015. Der er ikke indregnet spor. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

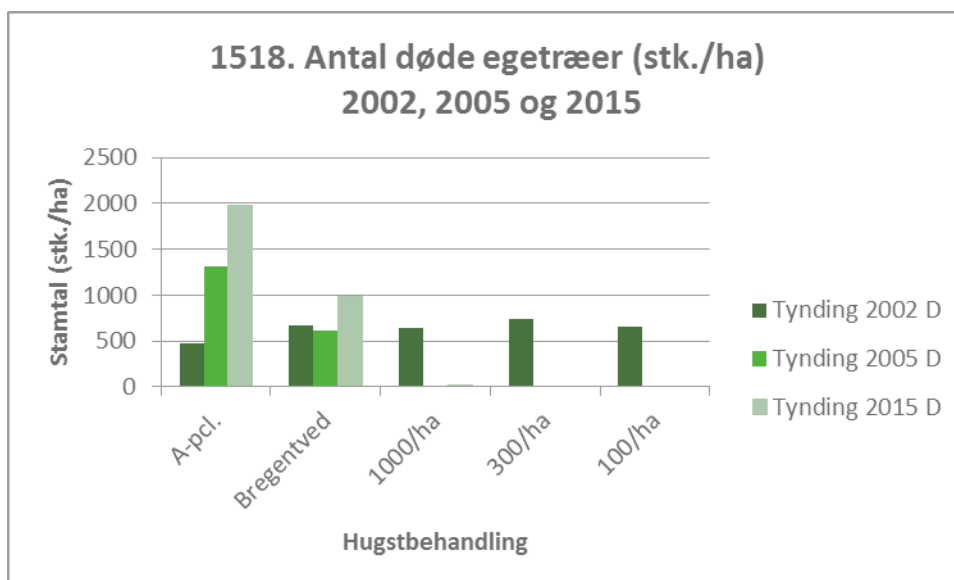
Dødelighed er ligeledes registreret i udrensningforsøg 1518, Haderslev Vesterskov i forbindelse med første tynding i forår 2002 12 år efter plantning samt ved efterfølgende målinger i 2005 og 2015. Stilkeg udgør hovedarten af bevoksningen og er markant dominerende i blandingsbevoksning.

gen. Dødeligheden for eg har været højest i den utyndede A-parcel i perioden op til 25 år efter plantning, hvor selvtyndingen af stamtallet er øget fra 9 % i 2002 til 29 % tre år efter for i 2015 at udgøre 62 % af egetræerne (Figur 5 - Figur 8). Egen i Bregentved-hugsten har udvist en lignende udvikling, da dødeligheden var 13 % i 2002, 19 % i 2005 for at udgøre 51 % i 2015. Tyndingshugsten i de øvrige 3 meget kraftigt tyndede behandlinger blev udført i 2002 ved etablering af forsøget, hvor dødeligheden for egetræerne i disse parceller var på 12-15 % (Figur 8) – det vil sige på samme niveau. Ved senere målinger i 2005 og 2015 er der stort set ikke registreret døde egetræer i de tre hårdt huggede parceller (1 træ i pcl. med 1.000 stk./ha). Dødeligheden, hvor der er inkluderet alle arter i forsøget, viser samme billede og udvikling mellem parcellerne som figurerne med eg – se Figur 7. Selvtyndingen for alle arter i A-parcellen er steget fra 8 % i 2002 til 24 % i 2005 for at udgøre 49 % i 2015, hvilket er et højt niveau. Niveauet for dødelighed gældende alle arter var i 2002 i de øvrige parceller 11-14 %, og der var ingen dødelighed i de tre stærkt tyndede parceller i 2005 og 2015.

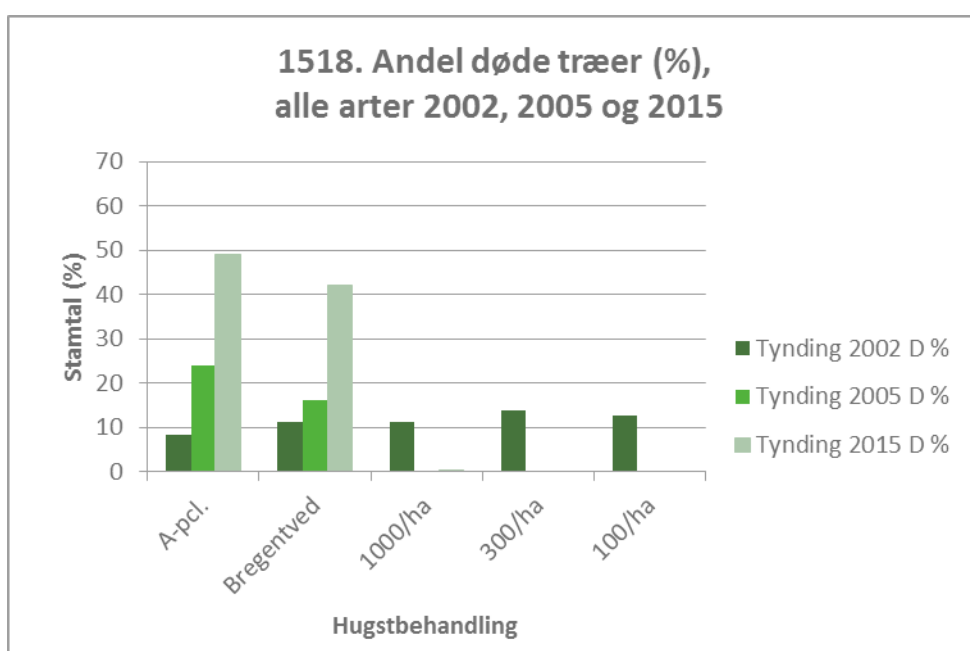
Den høje dødelighed for eg i A-parcellen og Bregentved-hugsten i 2015 indikerer, at der er stor konkurrence fra de større hjælpearter, særligt hybridlærk.



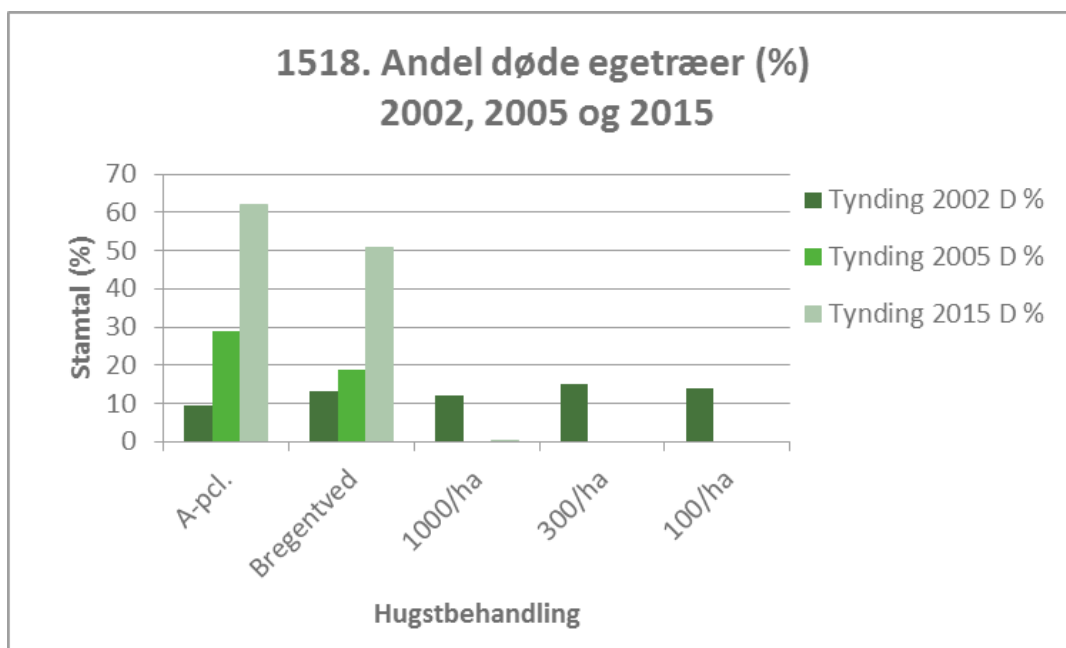
**Figur 5. Forsøg 1518. Antal døde træer (stk./ha) gældende alle arter forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning.**



Figur 6. Forsøg 1518. Antal døde egetræer (stk./ha) forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning.



Figur 7. Forsøg 1518. Andel døde træer (%), alle arter forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning.

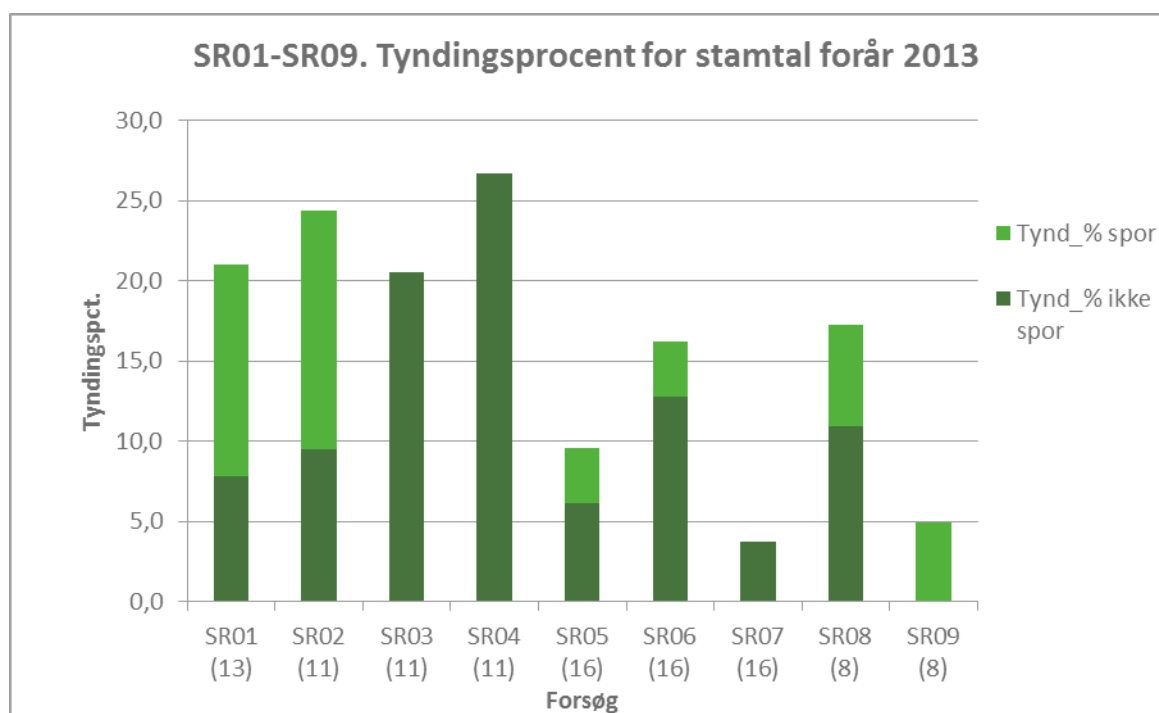


**Figur 8. Forsøg 1518. Andel døde egetræer (%) forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning.**

## 6. Stamtal og hugst

### 6.1. Stamtal og tyndingsprocenter i 9 sjællandske prøveflader

For at få et udtryk for hugststyrken ved første indgreb, er der beregnet tyndingsprocenter i forhold til stamtal i prøvefladerne. Tyndingsprocenten i prøvefladerne fra hugsten i forår 2013 vurderet ud fra stamtallet har varieret betydeligt, som det fremgår af Tabel 17 og Tabel 18 i Bilag 7. Tyndingsandelen er opdelt i spor og ikke spor i Figur 9. Der er ikke indlagt spor i SR04 (er 20 meter bred) og i SR07, hvor der i sidstnævnte er udført manuel skovning. I bevoksningen med SR03 er der indlagt spor, men disse indgår ikke i prøvefladen. I SR09 er kun udført en tynding i spor. Der er ingen sammenhæng mellem alder ved første tyndingsindgreb og tyndingsprocenter. Ved fokus på prøvefladen eksklusivt spor har fjernelse af hjælpetræer givet relativt høje tyndingsprocenter i SR04 (her er fjernet især rødell) og i SR03 (fjernet især hæg og rødell) på 27 og 21 %. Særligt tynding af douglasgran i SR06 har medført en tyndingsprocent på 13 %. På lidt lavere niveau ligger SR02 og SR08 med 10 og 11 %, hvor der i begge prøveflader særligt er fjernet rødell. I den svagt huggede SR07 med 4 % tynding er primært skovet birk.



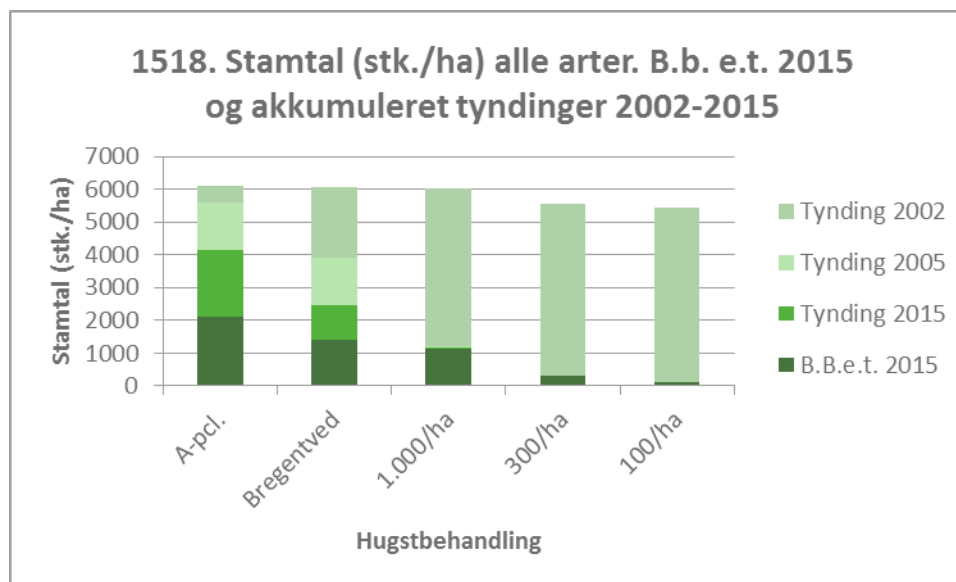
Figur 9. Prøveflade SR01-SR09. Stamtal tyndingsprocent (%) forår 2013. Mørk søjle er ikke spor. Lys søjle er spor. Alder fra plantning (år) er angivet i parentes.



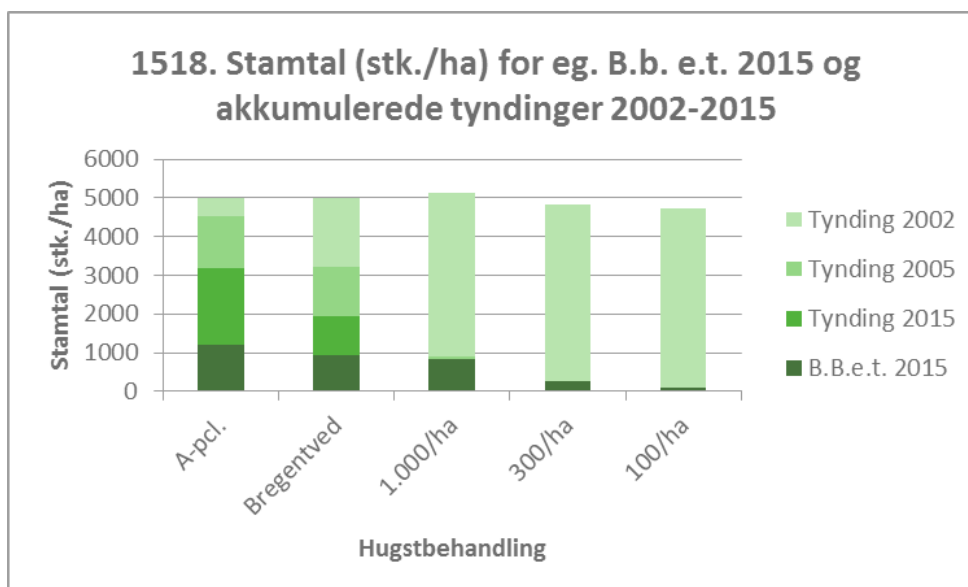
## 6.2. Stamtalsafvikling i forsøg 1518

Forsøg 1518 indeholder nogle ekstreme hugstbehandlinger, hvor bevoksningen i en tidlig alder 12 år efter plantning i 2002 fik udført de første hugstindgreb i alle parceller undtagen den utyndede A-parcel. I denne parcel udgjorde tyndingen kun tørre træer, som ikke blev fældet. I 2005 blev der desuden udført aktiv hugst i parcellen med Bregentvedhugst, som desuden fik fjernet tørre træer. Figur 10 viser stamtal pr. ha gældende for alle arter i de fem hugstbehandlinger for stamtal for tyndingen for de tre måleår 2002, 2005 og 2015 samt blivende bestands stamtal efter tynding i 2015. Af figuren fremgår, at parceller med A-grad, Bregentvedhugst og 1.000 stk./ha havde nær samme høje stamtal på 6.000-6.100 stk./ha før hugstindgrebet i 2002 for alle arter, mens blivende bestand før tynding i 2002 for de to øvrige parceller var på ca. 5.500 stk./ha. Den registrerede tynding i 2015, som bestod af tørre træer, forekom kun i A-parcellen og Bregentvedhugsten.

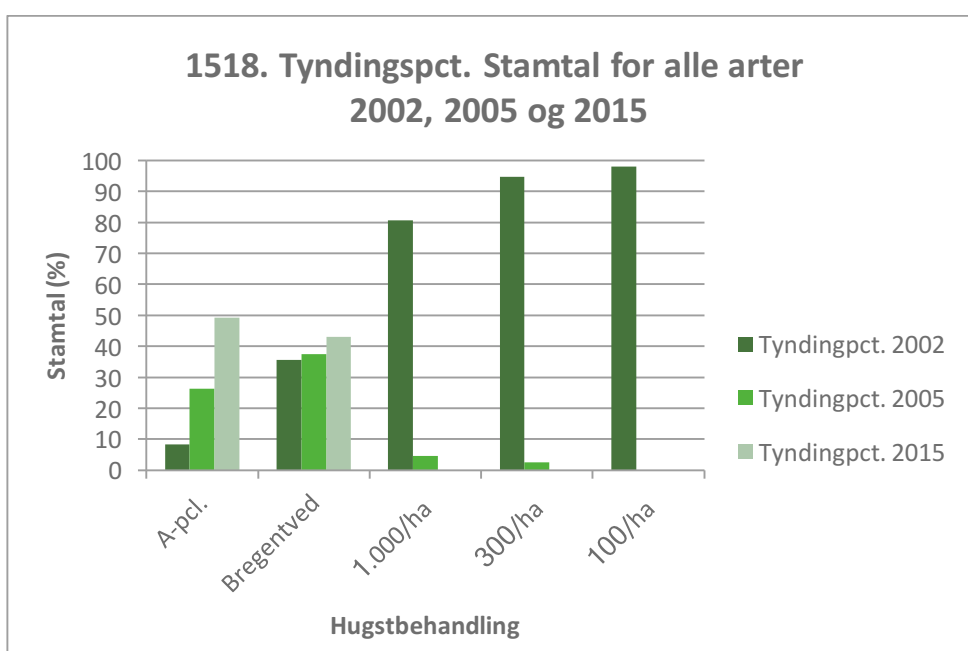
Egen er hovedarten i forsøget, og Figur 11 viser tilsvarende stamtallet pr. ha for eg i parcellerne med de fem hugstbehandlinger for stamtal for tyndingen for de tre måleår 2002, 2005 og 2015 samt blivende bestands stamtal efter tynding i 2015. Parcellernes stamtal for blivende bestand før hugst i 2002 var mere ligeværdig for eg end i Figur 10, som inkluderer alle arter, da egens stamtal var på 4.750-5.100 stk./ha.



Figur 10. Forsøg 1518. Stamtal pr. ha inkluderet alle arter for blivende bestand 2015 efter tynding samt tyndinger i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning.



Figur 11. Forsøg 1518. Stamtal for eg for blivende bestand 2015 efter tynding samt tyndinger i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning.

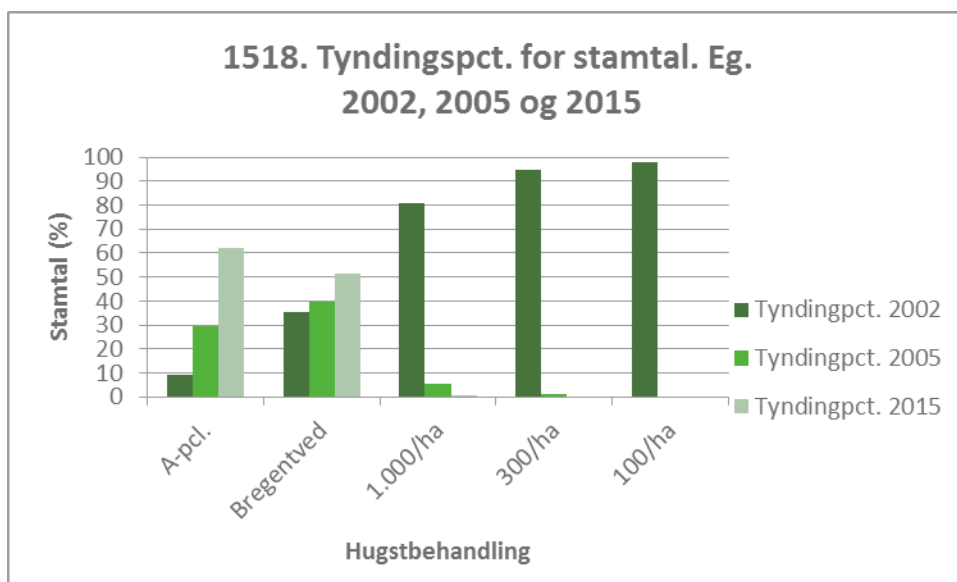


Figur 12. Forsøg 1518. Tyndingspct. for stamtal gældende alle arter i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning.

Tyndingsprocenter i forsøg 1518 baseret på stamtal for de tre revisionsår gældende alle arter er vist i Figur 12. Hugsten forår 2002 ved etablering af forsøget udgjorde tyndingen i A-parcellen 8 %, hvor der kun var tale om selvtynding af tørre træer, mens parcellen med den middelstærke Bregentvedhugst havde en tyndingsprocent på 36 %, pcl. 1.000 stk./ha på 80 % og de to kraftigst

tyndede parceller på henholdsvis 94 og 98 %! Tre år efter i 2005 var A-parcellens bevoksning ved at lukke sig, og selvtyndingen var da på 26 %. Hugsten i Bregentved-parcellen var steget til 38 %, hvoraf 43 % af den samlede tynding var døde træer. I øvrige parceller med 1.000 stk./ha og 300 stk./ha var efterladt stød (svarende til 5 og 3 %), men der var ingen aktiv hugst her. Der var ingen tynding og dødelighed i parcellen med 100 stk./ha i 2005.

I 2015 25 år efter plantning var der kun tørre træer, som udgjorde tyndingen. Tyndingsprocenten var i A-parcellen på 49 % og 45 % i parcellen med Bregentvedhugsten. Øvrige tre parceller havde ingen selvtynding i 2015. Fravær af selvtynding i de meget hårdt huggede parceller skyldtes antageligt, at træernes kårbetaelgelser er gunstige mht. lys, vand og næringsstoffer.

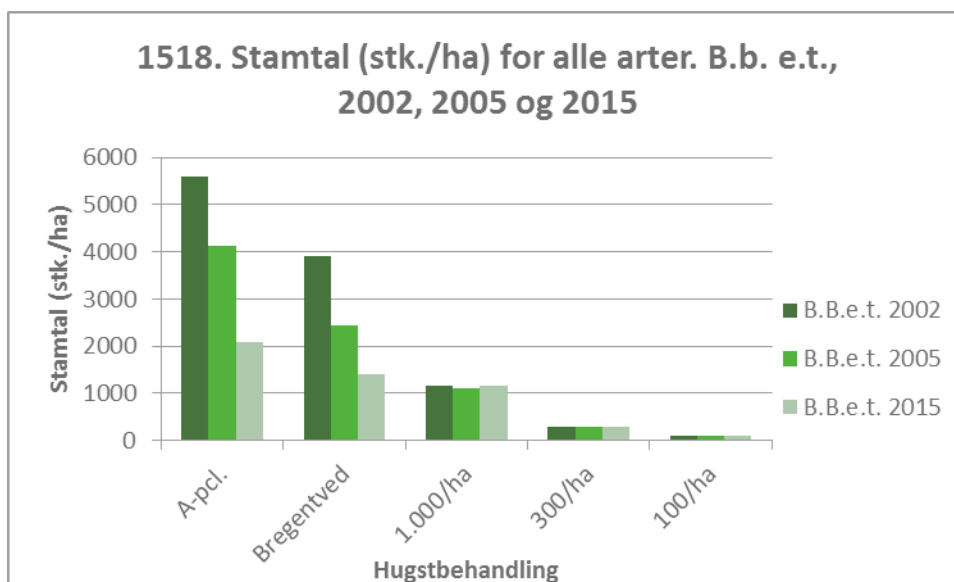


**Figur 13. Forsøg 1518. Tyndingspct. for stamtal for eg i 2002, 2005 og 2015, 12, 15 og 25 år efter plantning.**

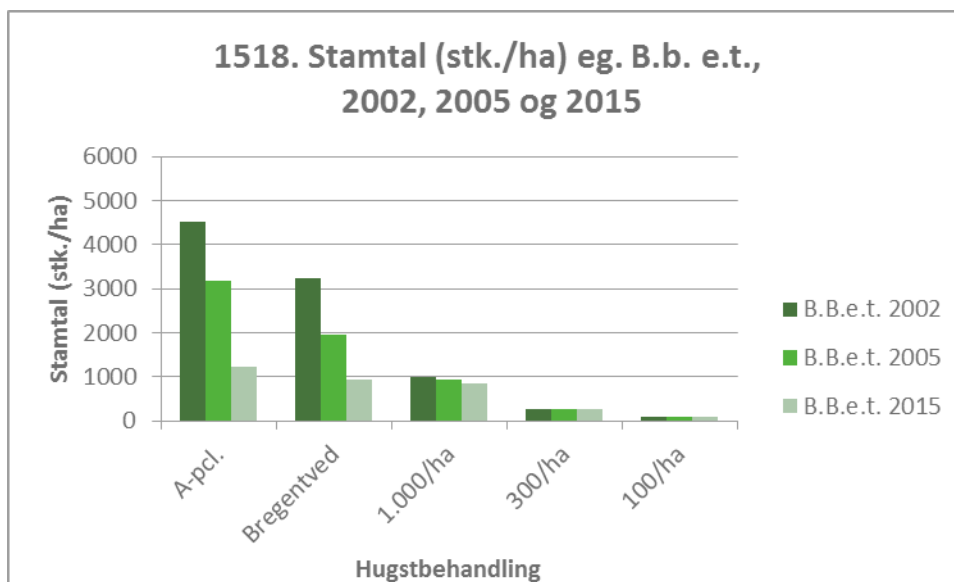
Tyndingsprocenter baseret på stamtal for eg er vist tilsvarende i Figur 13. Der ses samme billede af udvikling og niveau for tyndingsprocenter som gældende for alle arter for måleårene 2002 og 2005. I 2015 var tyndingsprocenterne dog lidt højere for eg i A-parcellen (62 %) og i parcellen med Bregentvedhugsten (52 %).

Udviklingen af stamtal for blivende bestand efter tynding i forsøg 1518 for alle arter og for eg er vist i Figur 14 og Figur 15. Her bemærkes en stærk stamtalsreduktion i A-parcellen og på et lavere niveau Bregentvedhugsten fra alder 12 år (2002) til 25 år efter plantning (2015). For de tre hårdt huggede parceller blev stamtallet for blivende bestand i 2002 gældende for alle arter nedbragt til

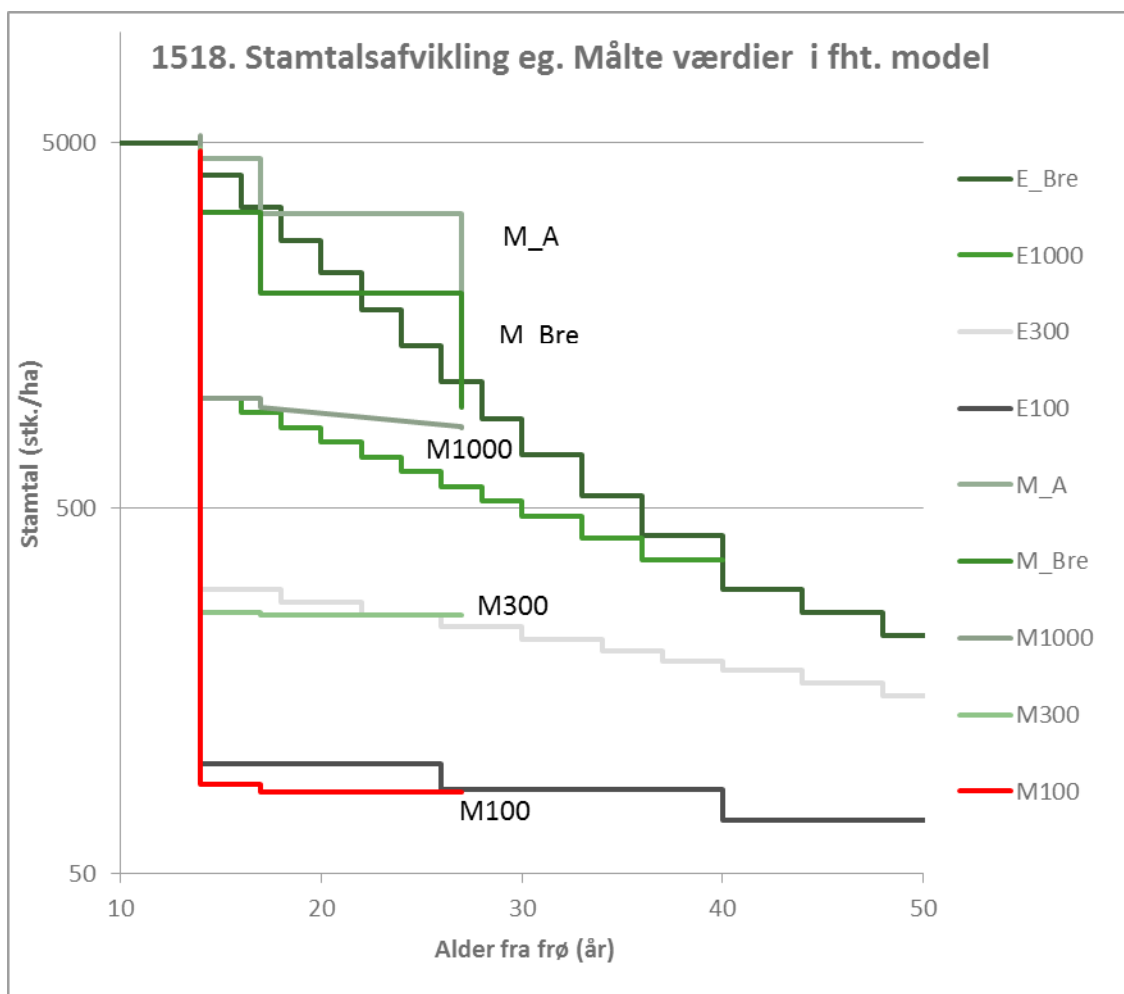
henholdsvis 1.160, 295 og 107 stk./ha. For eg var blivende bestand efter tynding i 2002 for de hårdt huggede parceller tilsvarende 1.002, 258 og 88 stk./ha.



**Figur 14. Forsøg 1518. Stamtal gældende alle arter for blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 12, 15 og 25 år fra plantning.**



**Figur 15. Forsøg 1518. Stamtal for eg, blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 12, 15 og 25 år fra plantning.**



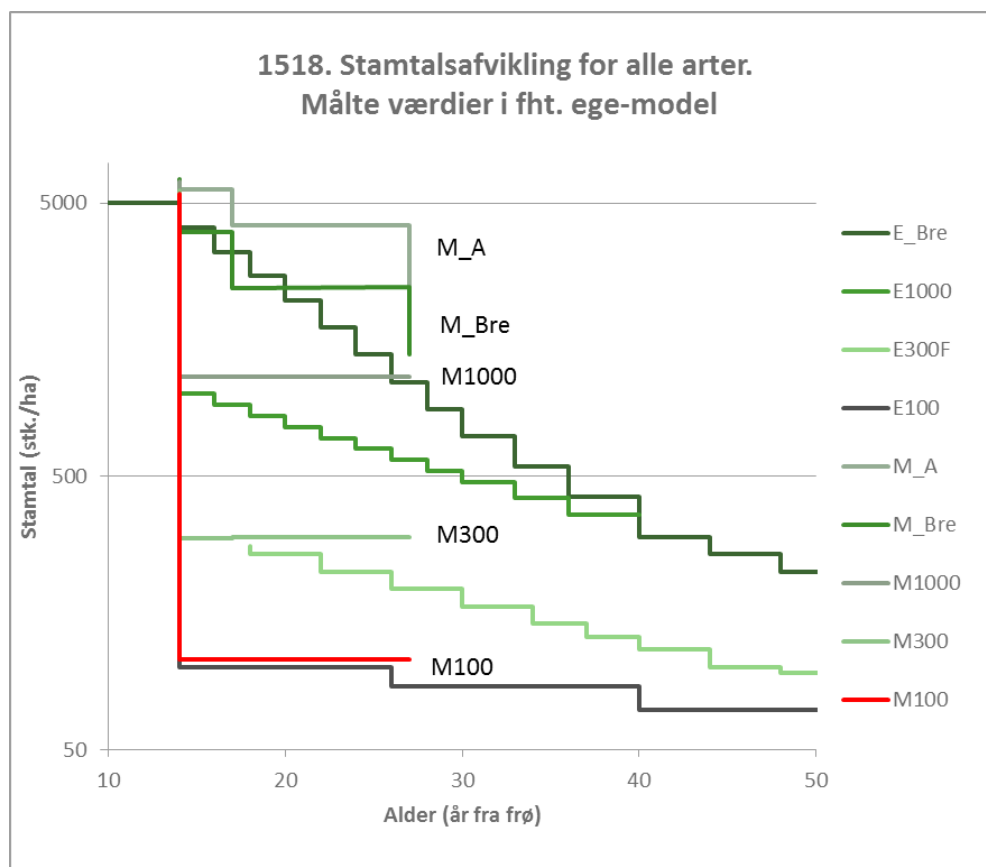
Figur 16. Forsøg 1518. Stamtalsafvikling for eg for fem hugstbehandlinger. E(stimeret) = model; M(ålt). Bre = Bregentvedhugst. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 14, 17 og 27 år fra frø. (Kilde for model: J.P. Skovsgaard 2001-ekskursionsfører).

I Figur 16 er vist en model for stamtalsafviklingen for eg i forsøg 1518 for fem hugstbehandlinger sammenholdt med målinger for eg udført i 2002, 2005 og 2015. Den utyndede A-parcel indgår ikke i modellen. Den har haft det højste stamtal i forløbet, men der er ved at ske en tilnærmelse af størrelsen af de målte stamtal for blivende bestand efter tynding 2015 for A-parcel, Bregentvedhugst og parcellen med 1.000 stk./ha (1.212, 941 og 831 stk./ha). Det bemærkes af figuren, at det målte stamtal for Bregentvedhugst er lidt under modellen ved 27 år fra frø (modelstamtal 1.107 stk./ha). Det skyldes en betydelig dødelighed i perioden fra 17 til 27 år fra frø. Parcellen med behandling 1.000 stk./ha (målt 1.002 stk./ha i 2002) har ikke været aktiv tyndet siden 2002, og reduktionen i stamtal for blivende bestand efter tynding til 831 stk./ha skyldtes især ”manglende” egetræer i 2005 (dvs. træerne er antageligt tyndet i 2002) samt lidt dødelighed. Det

målte stamtal for parcellen er noget højere end modellens forskrift (modelværdien er 576 stk./ha), og den bør tyndes indenfor få år. Parcel med 300 stk./ha (målt 258 stk./ha i 2002) har næsten uforandret stamtal for blivende bestand for eg fra alder 14 til 27 år (255 stk./ha) og trænger til en tynding sammenlignet med modellen (186 stk./ha). Parcellen med 100 stk./ha (målt 88 stk./ha i 2002) har næsten uforandret stamtal for blivende bestand for eg fra alder 14 til 27 år fra frø (83 stk./ha i 2015), og det målte stamtal stemmer fint overens med modellen (85 stk./ha).

Stamtalsafviklingen inkluderet alle arter i forsøg 1518 for de fem hugstbehandlinger med målinger udført i 2002, 2005 og 2015 er sammenholdt med egemodellen for forsøget. Der ses samme stamtalsforløb for behandlingerne som for eg i Figur 16, da denne art er meget dominerende i forsøget. Dog indgår naturligvis et højere stamtal, når alle arter er inkluderet. Blivende bestand efter tynding i 2002 for A-parcel, Bregentvedhugst, parcellen med 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha var 5.597, 3.916, 1.160, 295 og 107 stk./ha. Det bemærkes, at der er et tyndingsbehov i alle parceller af varierende størrelse med undtagelse af Bregentvedhugst-parcellen, da de faktuelle stamtal er højere end modellens forskrift. Forsøget er planlagt tyndet ved 30-årsalderen.

Andelen af stamtal for eg i er reduceret fra 2002 til 2015 i fht. øvrige arter i forsøget. I 2002 udgjorde egens andel af stamtal efter tynding for A-pcl., Bregentvedhugst, 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha hhv. 81, 82, 86, 88 og 83 %, mens den i 2015 var ændret til 58, 67, 72, 85 og 78 %. Særligt i A-pcl. og Bregentvedhugst har reduktionen af egens stamtal været markant gennem de 13 år, mens de to hårdest huggede parceller har en beskeden ændring af egens stamtalsandel i fht. alle arter.



Figur 17. Forsøg 1518. Stamtalsafvikling gældende alle arter for fem hugstbehandlinger. E(stimeret) = model; M(ålt). Bre = Bregentvedhugst. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarer til 14, 17 og 27 år fra frø (for eg).

### 6.3. Valg af tyndingstræer og hugststyrke

På Sjælland er der ved en flisundersøgelse i 2013 i forbindelse med førstegangstyndinger i skov-rejsningskulturer anvendt følgende instruks, at der indlægges 4 meter brede stikspor med 20 meters mellemrum, som etableres ved fjernelse af 2 planterækker. Mellem sporene udføres en selektiv hugst med maskine, og hugststyrken forventes at udgøre 15-20 % af stamtallet. Der hugges for hovedtræarter såsom bøg og eg. Kun på prøveflade SR01, St. Heddinge indgår både eg og bøg, bøgen dog i mindre omfang. Tyndingsprocenten ved den første aktive tynding i 2013 i de 9 prøveflader bestemt ud fra vedmassen er vist i

Tabel 5 og Tabel 5. Der indgår også sporhugst i denne figur og tabel. Der bemærkes en betydeligt forskel i hugststyrken mellem prøvefladerne. Den vil blive beskrevet nærmere. Instruksen var at fjerne flest mulige overstandere samt hugst fra toppen af uønskede træarter, f.eks. rødél, fuglekirse-bær, birk og douglasgran. Den samlede hugststyrke skønnedes at blive ca. 30-40 % målt på stamtallet, og 40-60 % målt på vedmassen. Hugsten skal være stærkest, hvor der er akut behov for fjernelse af uønskede træer. (K. Suadicaní 2013). Der er i forår 2015 to år efter hugst indlagt 7 prøveflader i

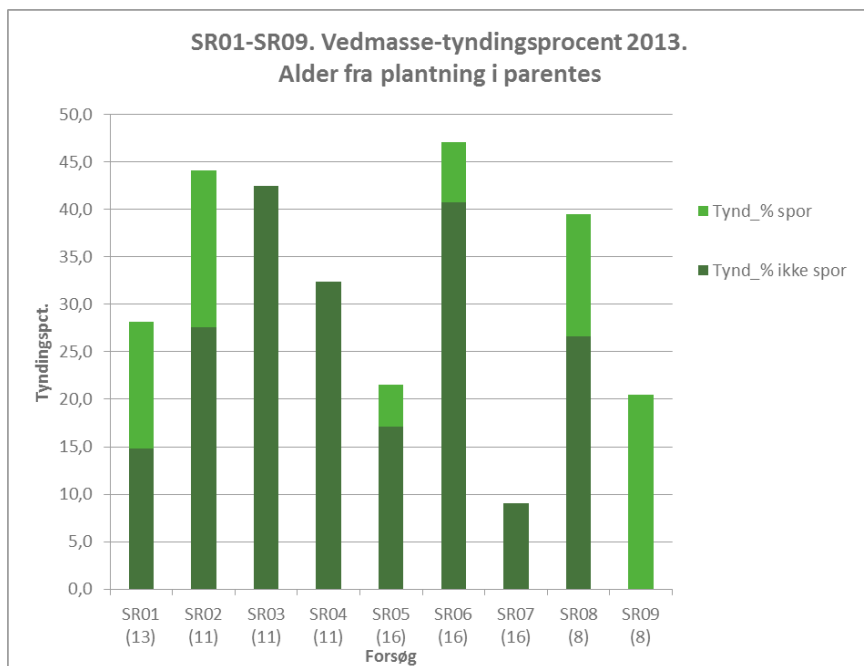
nogle af disse flisbehandlede skovrejsningskulturer (SR01-SR03, SR05-SR06 og SR08-SR09). Undersøgelsen er suppleret med 2 jævnaldrende nabokulturer SR04 og SR07 med hovedarten eg i stedet for bøg for at sammenligne vækst mellem blandingsbevoksninger med jævnaldrende bøg og eg på samme lokalitet.

Vedmassen for tyndingstræerne fra 2013 er beregnet ud fra støddiametermålinger, og stødene er artsbestemt og registreret samtidigt med klupning af bestandstræer og døde og skadede træer forår 2015. Der er ikke udført aktiv tynding i forår 2015 i prøvefladerne. Da der for de sjællandske prøveflader er tale om en førstegangsmåling i 2015, er blivende bestand før tynding i forår 2013 ikke blevet registreret. Ved beregning af tyndingsprocenter bestemt ud fra vedmasse i de sjællandske forsøg er der anvendt blivende bestand før tynding 2015, som derfor beregningsmæssigt medfører, at tyndingprocenterne angives lidt for lave pga. 2 års ekstra vedmasse-tilvækst hos de blivende træer. Værdierne skal derfor tages med nævnte forbehold og kan derfor kun benyttes til at sammenligne størrelsesorden mellem prøvefladerne.

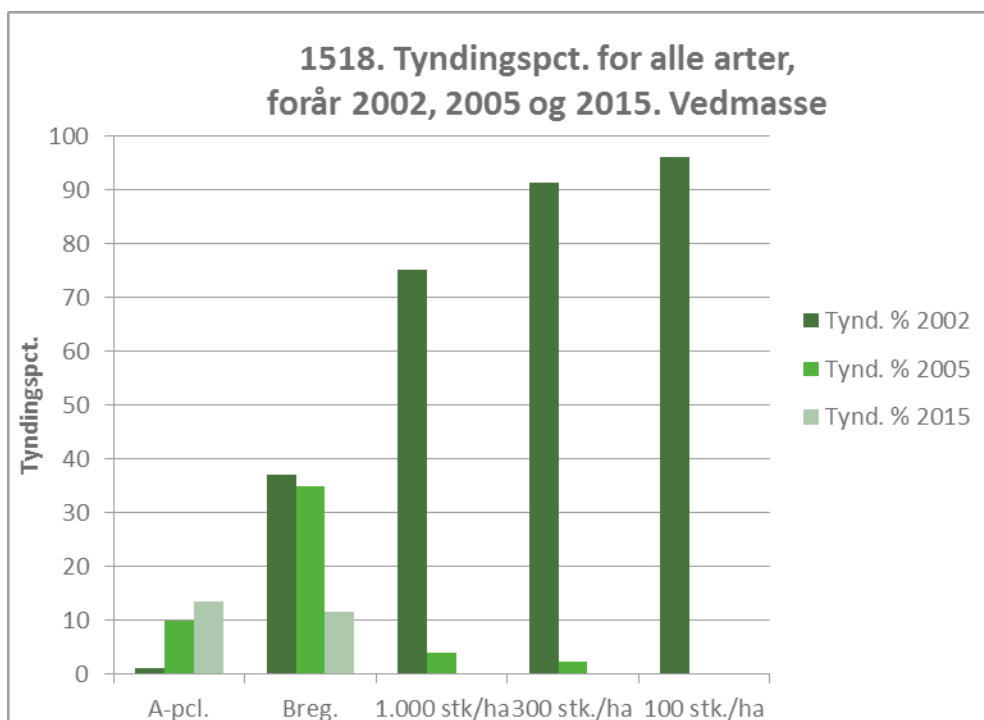
**Tabel 5. Prøveflade SR01-SR09. Opgørelse af vedmasser (alle arter) forår 2015 og tyndingsprocenter i fht. forår 2013. De angivne tyndingsprocenter for vedmassen angiver kun størrelsesordenen og skal tages med forbehold, da der til beregningen er benyttet blivende bestands vedmasse fra forår 2015 og ikke fra forår 2013.**

Forsøg	B.b. e.t. f. 2015	Tynd. f. 2015 Døde	Tynd. f. 2015 Levende	Tynd. f. 2013 Ikke spor	Tynd. f. 2013 Spor	Tynd. i alt	Total- produktion f. 2015	Tynd.- % f.2013 Ikke spor	Tynd.- % f.2013 Spor	Tynd.- % f.2013 Total
	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	%	%
SR01	109,4	5,7	0,2	23,8	21,5	51,1	160,5	15	13	28
SR02	65,4	0,6		32,6	19,6	52,8	118,2	27	17	44
SR03	63,0	1,3	1,4	48,5		51,2	114,2	43		43
SR04	64,8	0,6		31,4		32,0	96,8	32		32
SR05	162,9	3,5	0,1	36,2	9,4	49,2	212,1	17	4	21
SR06	105,6	3,8	3,8	87,2	13,6	108,5	214,1	41	6	47
SR07	194,7	7,2		20,2		27,4	222,1	9		9
SR08	28,7	0,1		12,6	6,1	18,8	47,5	27	13	40
SR09	42,1	0,1			10,9	11,0	53,1		21	21





**Figur 18. Prøveflade SR01-SR09. Tyndingspct. for vedmasse (alle arter) i spor (lys søjle) og ikke spor (mørk søjle) med selektiv tynding ved første hugst forår 2013. Blivende bestand før tynding er først målt forår 2015, hvorfor tyndingsprocenterne kun angiver størrelsesordenen og ikke præcise værdier. Alder fra plantning angivet i parentes.**



**Figur 19. Forsøg 1518. Tyndingspct. for vedmasse for alle arter ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning.**

De meget ekstreme hugstbehandlinger anvendt i forsøg 1518 ved første tyndingsindgreb i 2002 følger nøje stamtalsudviklingen, når der sammenholdes tyndingsprocenter bestemt ud fra stamtal og vedmasse – se Figur 13 og Figur 19.

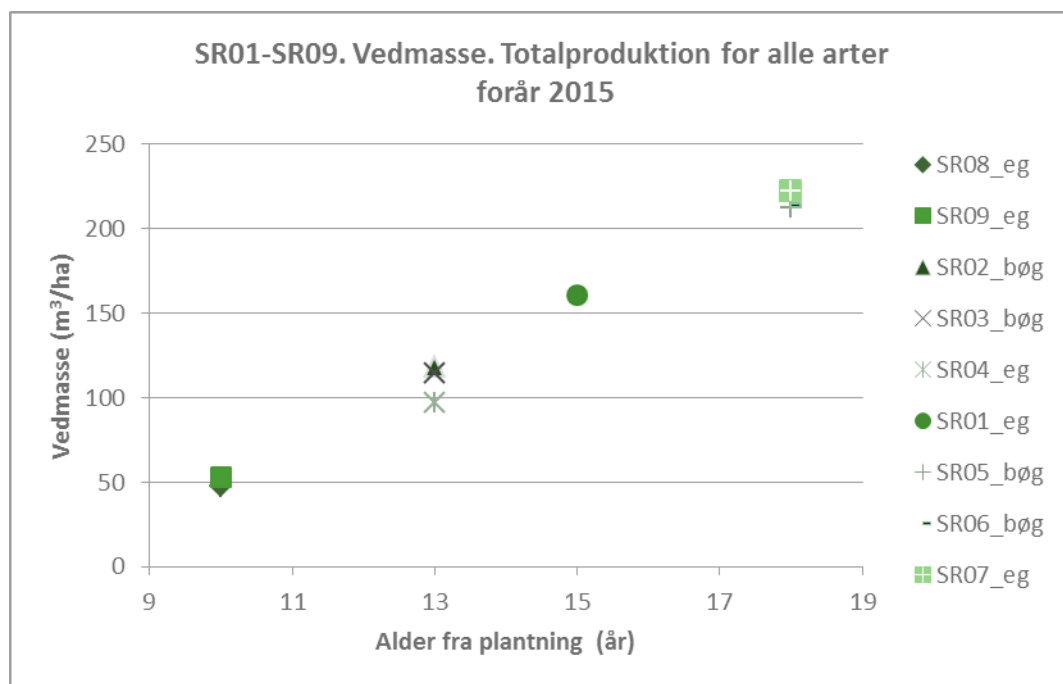
## 7. Vedmasseproduktion

### 7.1. Vedmasseproduktion i de sjællandske prøveflader

I det følgende er opgjort vedmasseproduktionen for de sjællandske prøveflader.

Tabel 6. Prøveflade SR01-SR09. Opgørelse af vedmasser gældende for alle arter forår 2015.

Forsøg	Alder fra plant- ning f. 2015	Hoved- art	B.b. e.t. f. 2015	Tynd. f. 2015 Døde	Tynd. f. 2015 Levende	Tynd. f. 2013 Ikke spor	Tynd. f. 2013 Spor	Tynd. I alt	Total- produktion f. 2015
	år		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
SR01	15	Eg (bøg)	109,4	5,7	0,2	23,8	21,5	51,1	160,5
SR02	13	Bøg	65,4	0,6		32,6	19,6	52,8	118,2
SR03	13	Bøg	63,0	1,3	1,4	48,5		51,2	114,2
SR04	13	Eg	64,8	0,6		31,4		32,0	96,8
SR05	18	Bøg	162,9	3,5	0,1	36,2	9,4	49,2	212,1
SR06	18	Bøg	105,6	3,8	3,8	87,2	13,6	108,5	214,1
SR07	18	Eg	194,7	7,2		20,2	0	27,4	222,1
SR08	10	Eg	28,7	0,1		12,6	6,1	18,8	47,5
SR09	10	Eg	42,1	0,1			10,9	11,0	53,1

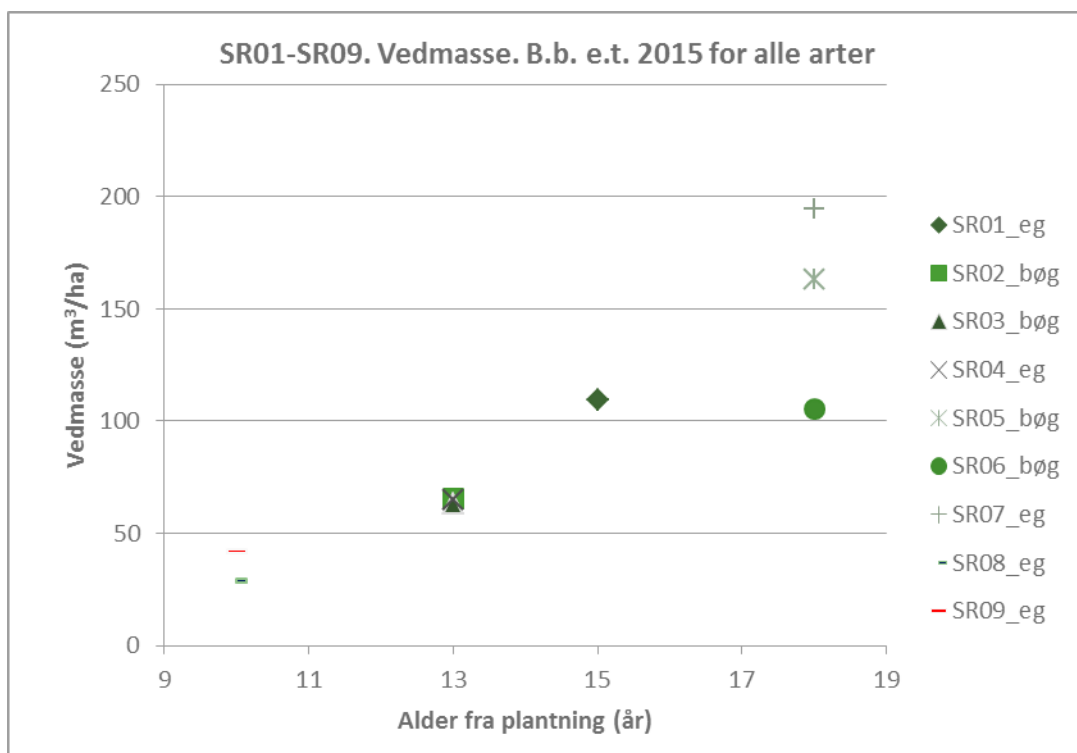


**Figur 20. Prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion status forår 2015 fra 10-18 år fra plantning. Hovedarten er angivet efter prøvefladenavn.**

Den totale vedmasseproduktion for SR01-SR09 vedrørende alle arter er sammenlignet i fht. alder (Figur 20 og Tabel 6). I figuren ses en klar stigende lineær sammenhæng mellem vedmasseproduktion og alder fra 10 til 18 år fra plantning. Der bemærkes en beskedne forskel i totalproduktionen mellem de to yngste ensaldrende prøveflader SR08 og SR09 (47,5 og 53,1 m<sup>3</sup>/ha), næsten sammenfald i værdierne for de ensaldrende prøveflader SR02 og SR03 (118,2 og 114,2 m<sup>3</sup>/ha), mens sammenligningsprøvefladen SR04 med hovedart eg ved samme alder har haft en lidt lavere produktion på 96,8 m<sup>3</sup>/ha. De ældre prøveflader SR05 og SR06 har haft næsten samme totalproduktion (212,1 og 214,1 m<sup>3</sup>/ha), begge med bøg som hovedart, mens sammenligningsprøveflade SR07 med eg som hovedart havde en lidt højere total vedmasseproduktion (222,1 m<sup>3</sup>/ha). Artssammensætningen i sammenligningsparcellerne SR04 og SR07 med eg som hovedart er forskellige, hvilket delvis kan forklare deres afvigelse i produktion og vækst i fht. prøvefladerne med bøg som hovedart, men især hugststyrken i de to egeprøveflader i 2013 har været forskellig fra bøgeprøvefladerne med stærk hugst i SR04 og meget svag hugst i SR07 (Figur 18).

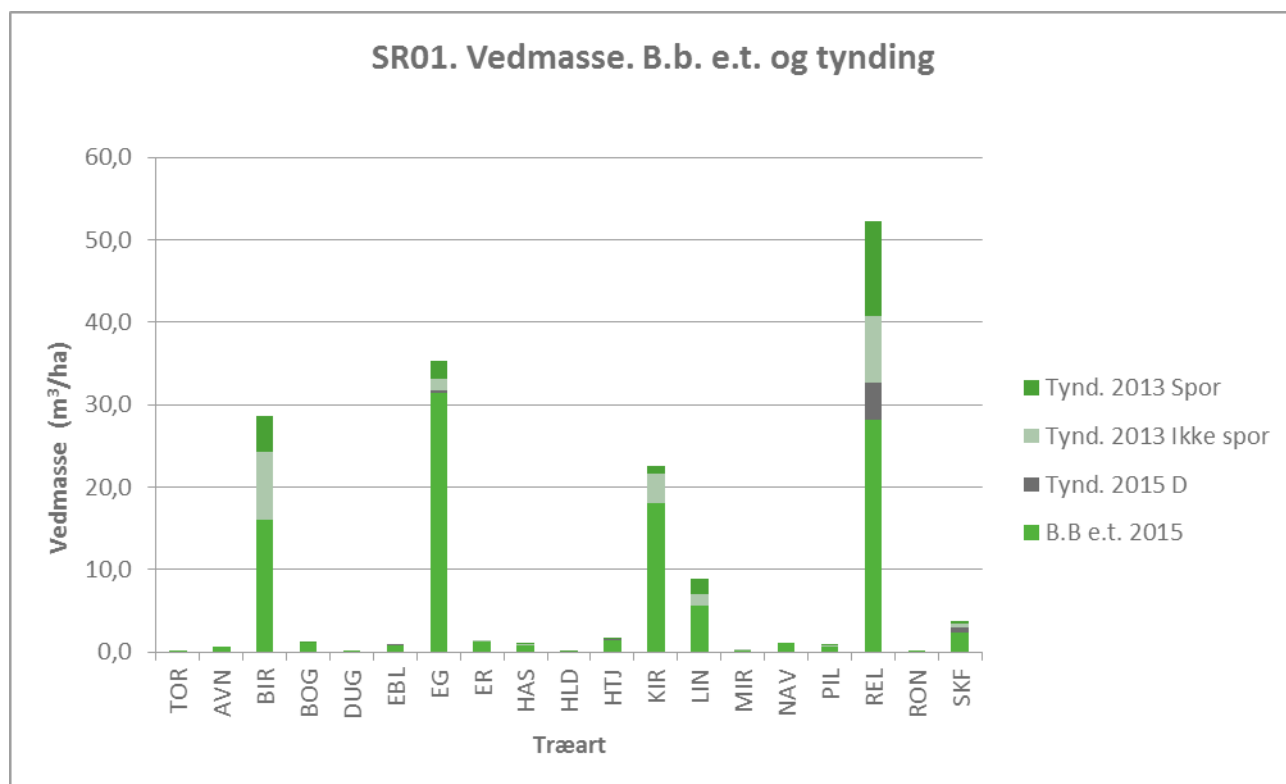
Vedmassen for blivende bestand for prøvefladerne SR01-SR09 gældende for alle arter er også vist i Tabel 6 og i Figur 21. Blivende bestands vedmasse indikerer aktuelt produktionsapparat for bevoksningen. I figuren ses en større forskel mellem værdierne for blivende bestand ved alder 10 og 18 år end for total vedmasseproduktion for alle arter opgjort forår 2015 (Figur 20). Der bemærkes

en betydelig forskel mellem de to yngste, ensaldrende prøveflader SR08 og SR09 (28,7 og 42,1 m<sup>3</sup>/ha) og næsten sammenfald i værdierne for de ensaldrende prøveflader SR02, SR03 og SR04 (63,0-65,4 m<sup>3</sup>/ha). De ældre prøveflader SR05 og SR06 med bøg som hovedart havde stor forskel i blivende bestands vedmasse (162,9 og 105,6 m<sup>3</sup>/ha), mens sammenligningsprøveflade SR07 med eg som hovedart havde den absolut højeste vedmasse (194,7 m<sup>3</sup>/ha).



Figur 21. Forsøg SR01-SR09. Vedmasse for blivende bestand efter tynding vedr. alle arter forår 2015.

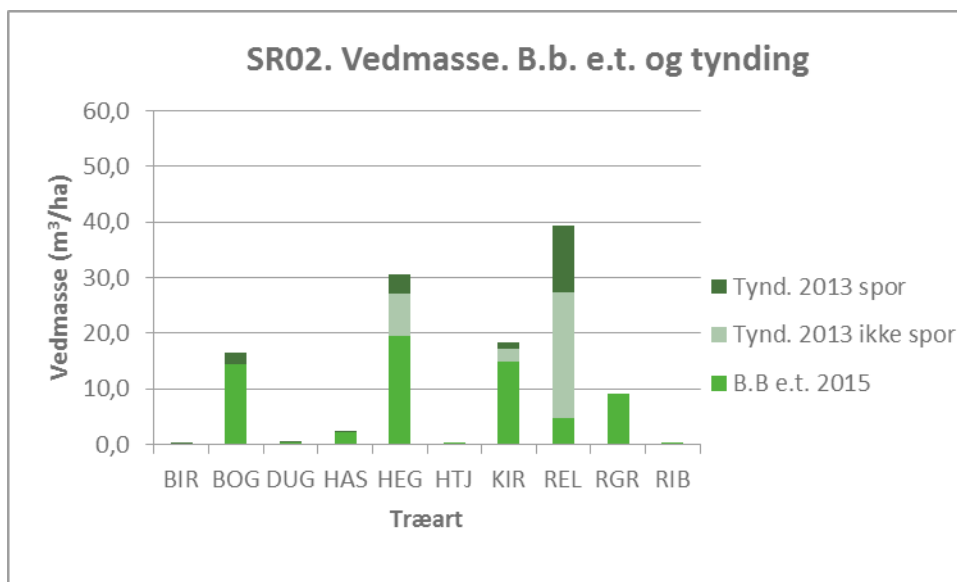
De enkelte prøveflader vil blive kort beskrevet efterfølgende.



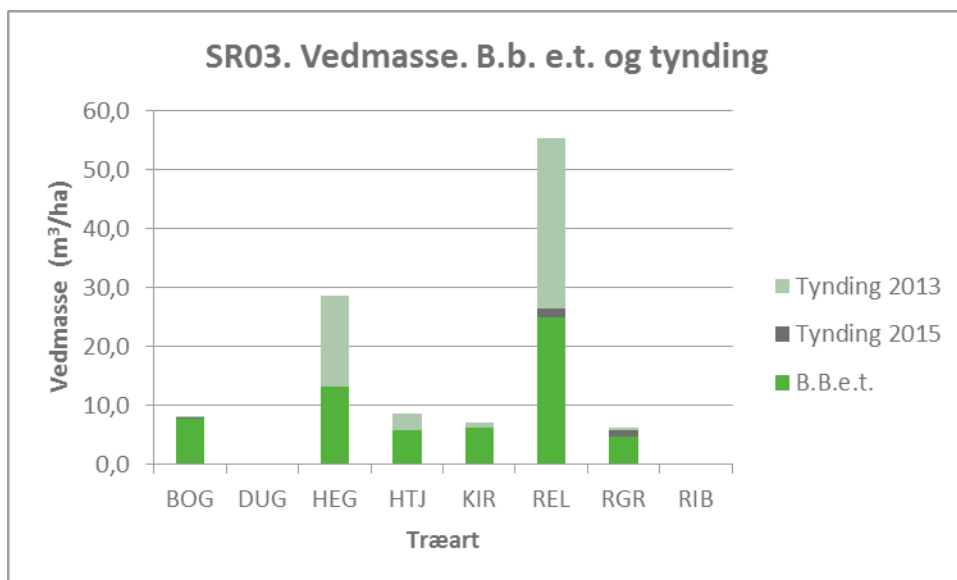
**Figur 22. Prøveflade SR01. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 15 år og 13 år fra plantning. Inklusive spor. Eg er dominerende hovedart, mens bøg og ær udgør en lille andel af fremtidsarter. D = Død.**

Prøveflade SR01 har ved alder 15 år fra plantning i 2015 haft en total vedmasseproduktion på 160,5 m<sup>3</sup>/ha for alle arter. Totalproduktionen for vedmasse adskilt i blivende bestand og tyndinger er vist i Figur 22. Rødel havde den største totale vedmasseproduktion (52,2 m<sup>3</sup>/ha; 32,5 % af den samlede vedmasseproduktion), som blev moderat tyndet i 2013 (8,2 m<sup>3</sup>/ha i bevoksning og 11,4 m<sup>3</sup>/ha i spor), hvorfor rødels vedmasse for blivende bestand efter tynding i 2015 var 28,1 m<sup>3</sup>/ha, kun overgået af eg. Egens totale vedmasseproduktion var 35,3 m<sup>3</sup>/ha svarende til 22 % af bevoksningens samlede bestands vedmasse, og der blev kun udført en svag saneringshugst i 2013 (3,9 m<sup>3</sup>/ha), hvorfor egen efter tynding forår 2015 ved alder 15 år fra plantning havde den største vedmasse for blivende bestand på 31,4 m<sup>3</sup>/ha. Værdierne for fuglekirsebær og vortebirk var tilsvarende på 18,0 og 15,9 m<sup>3</sup>/ha. Øvrige arter udgør kun en ganske beskeden andel af den samlede vedmasse for blivende bestand (16,0 m<sup>3</sup>/ha i alt). Det bemærkes af figuren, at der især ved tyndingen i 2013 er hugget rødel og birk (12,6 m<sup>3</sup>/ha). Kun rødel har haft en nævneværdig selvtynding (døde træer) i 2015 på 4,5 m<sup>3</sup>/ha.

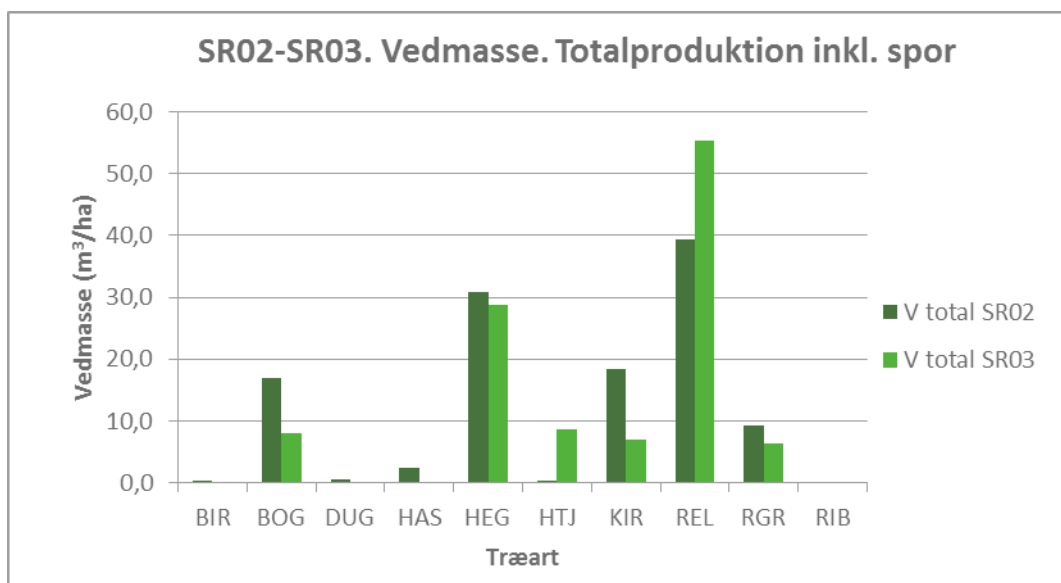
Reelt er der tale om en blandingsbevoksning, hvor der fortsat skal være fokus på især at fremme egens og også ær og bøg vækst og udvikling, og hvor navnlig rødæl, vortebirk og kirsebær med den hurtige ungdomsvækst fortsat bør tyndes, hvis de er til gene for hovedarterne.



**Figur 23. Prøveflade SR02. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 13 år og 11 år fra plantning. Inklusive spor. Bøg er hovedart.**



**Figur 24. Prøveflade SR03. Vedmasse for blivende bestand efter tynding. 2015 og tynding 2013 ved alder 13 år og 11 år fra plantning. Der er ikke spor i prøvefladen. Bøg er hovedart.**



**Figur 25. Prøveflade SR02-SR03. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 13 år fra plantning. Inklusive spor (SR02). Bøg er hovedart.**

De to prøveflader SR02 og SR03 har samme artssammensætning, dog undtaget to ekstra arter med vortebirk og hassel, som indgår i SR02. Her er tale om lidt selvsået birk (0,3 m<sup>3</sup>/ha), som blev fjernet ved hugst i 2013, samt 2,2 m<sup>3</sup>/ha hassel i blivende bestand i 2015 (Figur 23 - Figur 25). Bøgen er hovedart. Totalproduktionen i de to prøveflader ved alder 13 år efter plantning var på næsten samme niveau (SR02: 118,2 m<sup>3</sup>/ha og SR03: 114,2 m<sup>3</sup>/ha). Der indgår spor i SR02, mens der ikke er spor i SR03.

I SR02 er arten med størst vedmasseproduktion rødél (39,5 m<sup>3</sup>/ha; 33,4 % af den samlede vedmasseproduktion - Figur 23), som blev næsten borthugget i 2013 (22,7 m<sup>3</sup>/ha i bevoksning og 12,0 m<sup>3</sup>/ha i spor), hvorfor rødels vedmasse for blivende bestand i 2015 består af rodskud (4,8 m<sup>3</sup>/ha). Bøgs vedmasse for blivende bestand var 14,3 m<sup>3</sup>/ha svarende til 22 % af bevoksningens samlede bestands vedmasse. Hæg har den største bestandsvedmasse i 2015 på 19,5 m<sup>3</sup>/ha, trods en relativ kraftig hugst i 2013 på 7,6 m<sup>3</sup>/ha. Fuglekirsebær havde en bestandsvedmasse lidt over bøgen på 14,8 m<sup>3</sup>/ha, og der blev kun tyndet beskedne 2,3 m<sup>3</sup>/ha to år tidligere.

I prøveflade SR03 har rødél ligeledes haft den højeste totale vedmasseproduktion blandt arterne (55,3 m<sup>3</sup>/ha; 48,4 % af den samlede total vedmasseproduktion – Figur 24) og 40 % højere vedmasseproduktion end i SR02 for arten. I 2013 blev i SR03 kun tyndet ca. halvdelen af vedmassen af rødél (29,0 m<sup>3</sup>/ha), hvorfor rødels har den absolut største vedmasse for blivende bestand i 2015 (24,9 m<sup>3</sup>/ha) (Figur 25). Bøgs vedmasse for blivende bestand var 7,8 m<sup>3</sup>/ha svarende til 12 % af

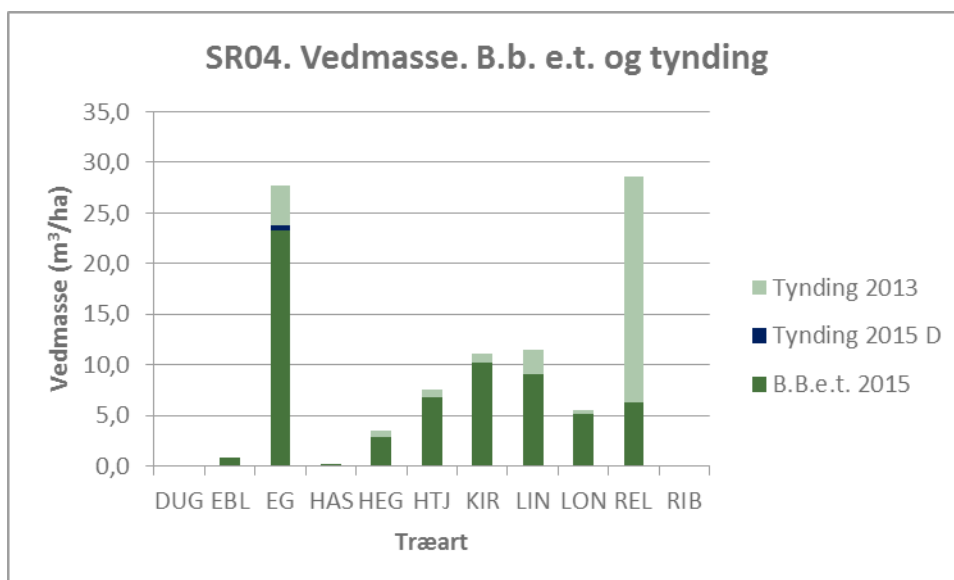


bevoksningens samlede bestands vedmasse. Hæg har den næsthøjeste bestandsvedmasse i 2015 på 13,3 m<sup>3</sup>/ha, trods en kraftig hugst i 2013 på 15,4 m<sup>3</sup>/ha. Fuglekirsebær havde en bestandsvedmasse lidt under bøgen på 6,2 m<sup>3</sup>/ha, og der blev kun tyndet beskedne 0,8 m<sup>3</sup>/ha to år tidligere. Figur 25 viser en sammenligning af den totale vedmasseproduktion for arterne i SR02 og SR03.

I begge blandingsbevoksninger SR02 og SR03 har hovedarten bøg fortsat meget stor konkurrence fra hjælpearterne, og vedmasseandelen af bøg er lav, hvorfor der fortsat skal være fokus på at fremme bøgens vækst og udvikling. I SR02 er det især hæg, kirsebær og mindre rødgran og i SR03 rødæl, hæg og mindre kirsebær og rødgran, som fortsat bør tyndes for at fremme bøgens vækst. Bøgen er i begge prøveflader klempt og med betydelig lavere vækst end hjælpearterne.

Den jævnaldrende sammenlignings- og naboprøveflade SR04 med hovedarten eg til SR02 og SR03 indeholder andre arter som småbladet lind, spidsløn og vildæble, og der indgår ikke bøg (Figur 26 og Tabel 6). Den totale vedmasseproduktion er lidt lavere (96,8 m<sup>3</sup>/ha) end i SR02 og SR03. Rødæl har haft størst vedmasseproduktion til forår 2015 (28,6 m<sup>3</sup>/ha; 29,5 % af den samlede vedmasseproduktion - Figur 26). Rødæl blev borthugget i 2013 (22,3 m<sup>3</sup>/ha), hvorfor rødæls vedmasse for blivende bestand i 2015 kun består af rodsrud (6,3 m<sup>3</sup>/ha). Egens totale vedmasseproduktion var næsten på niveau med rødæl (27,7 m<sup>3</sup>/ha; 28,9 % af den samlede vedmasseproduktion). Der blev i 2013 udført saneringshugst i eg, lind, fuglekirsebær, hæg og hvidtjørn og spidsløn (0,4-3,9 m<sup>3</sup>/ha). Egen havde absolut den største vedmasse for blivende bestand i 2015 på 23,3 m<sup>3</sup>/ha svarende til 36 % af bevoksningens samlede bestands vedmasse. Fuglekirsebær, lind, hvidtjørn og spidsløn havde bestands vedmasser i 2015 på 10,2, 9,0, 6,8 og 5,2 m<sup>3</sup>/ha.

I prøveflade SR04 udgør hovedarten eg en betydelig større andel af vedmassen end tilfældet er for hovedarten bøg i SR02 og SR03. Derfor vurderes udviklingspotentialer bedre for denne bevoksning. Det skyldes bl.a. rettidig fjernelse af rødæl i 2013 ved alder 11 år fra plantning og en mindre andel af hæg og fuglekirsebær i fht. SR02 og SR03. Egen vil dog fortsat have konkurrence fra hjælpearterne, herunder lind, hvorfor der også fremadrettet skal være fokus på at fremme egens vækst og udvikling. Der kan også tyndes for spidsløn. Med fokus på hovedart har SR04 det bedste potentiale og SR03 tilsyneladende det ringeste.



Figur 26. Prøveflade SR04. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 11 år og 13 år (kun døde træer) fra plantning. D=Død.

Prøvefladerne SR05 og SR06 har samme artssammensætning, og hovedarten er bøg, men de er tyndet forskelligt i 2013. Den totale vedmasseproduktion i de to prøveflader ved alder 18 år efter plantning var på næsten samme niveau (212,1 og 214,1 m³/ha), mens sammenligningsprøveflade SR07 med eg som hovedart havde en lidt højere total vedmasseproduktion (222,1 m³/ha) (Figur 29). Der indgår spor i SR05 og SR06, men ikke i SR07.

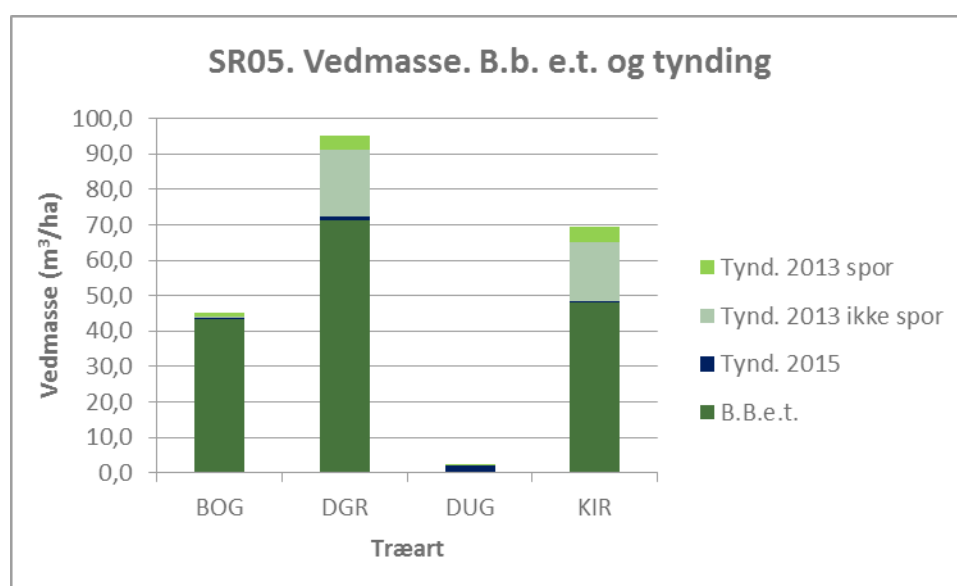
I prøveflade SR05 har douglasgran haft den største vedmasseproduktion (95,2 m³/ha; 44,9 % af den samlede vedmasseproduktion - Figur 27), og der blev udført en relativ moderat hugst (24 % tyndet i fht. totalproduktion) i arten i 2013 (18,9 m³/ha i bevoksning og 3,9 m³/ha i spor), hvorfor douglasgrans vedmasse for blivende bestand i 2015 udgjorde 71,1 m³/ha svarende til 44 % af bevoksnings samlede bestands vedmasse. Fuglekirsebær havde den næsthøjeste bestandsvedmasse i 2015 på 48,2 m³/ha, og tyndingen i 2013 var ligeledes moderat (16,7 m³/ha i bevoksning og 4,6 m³/ha i spor). Hovedarten bøg havde en vedmasse for blivende bestand lidt under fuglekirsebær på 43,5 m³/ha, og der blev kun udført en saneringshugst i 2013 på 1,4 m³/ha. Dunet gedeblad har haft en yderst beskeden total vedmasseproduktion på 2 m³/ha, hvoraf blivende bestand i 2015 udgør 0,1 m³/ha. De fleste buske af arten er skygget ihjel.

Prøveflade SR06 følger samme mønster vedrørende total vedmasseproduktion for arterne som for SR05. Der blev udført en kraftig tynding i douglasgran og fuglekirsebær i 2013 i SR06, som forkla-

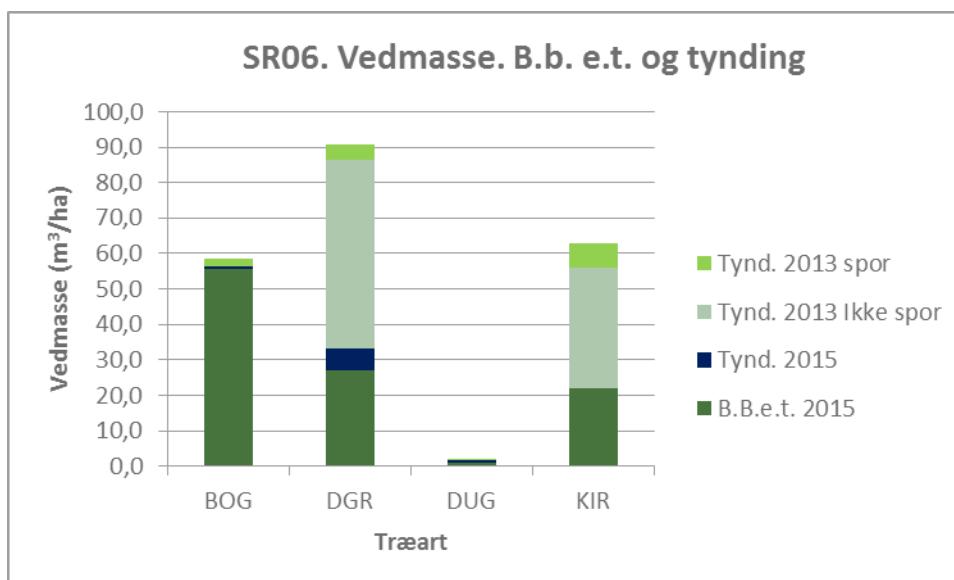
rer den lidt lavere totalproduktion i SR06 i fht. SR05 for de to arter, mens bøgen får en lidt øget vedmasseproduktion (Figur 28).

Douglasgran har i prøveflade SR06 haft den største vedmasseproduktion ( $90,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ; 42,4 % af den samlede vedmasseproduktion - Figur 29), og der blev udført en kraftig hugst (63 % tyndet i fht. totalproduktionen) i arten i 2013 ( $53,1 \text{ m}^3/\text{ha}$  i bevoksning og  $4,3 \text{ m}^3/\text{ha}$  i spor), hvorfor douglasgrans vedmasse for blivende bestand i 2015 udgjorde  $26,9 \text{ m}^3/\text{ha}$  svarende til 25 % af bevoksnings samlede bestands vedmasse. Bøgen har den højeste vedmasse for blivende bestand i 2015 på  $55,8 \text{ m}^3/\text{ha}$  svarende til 53 % af blivende bestands samlede vedmasse, og der blev kun udført en saneringshugst i 2013 på  $2,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Fuglekirsebær havde den tredje højeste bestandsvedmasse i 2015 på  $22,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ , og tyndingen i 2013 var hård ( $33,8 \text{ m}^3/\text{ha}$  i bevoksning og  $7,1 \text{ m}^3/\text{ha}$  i spor). Dunet gedeblad har haft en yderst beskeden total vedmasseproduktion på  $1,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ , hvoraf blivende bestand i 2015 udgjorde  $0,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

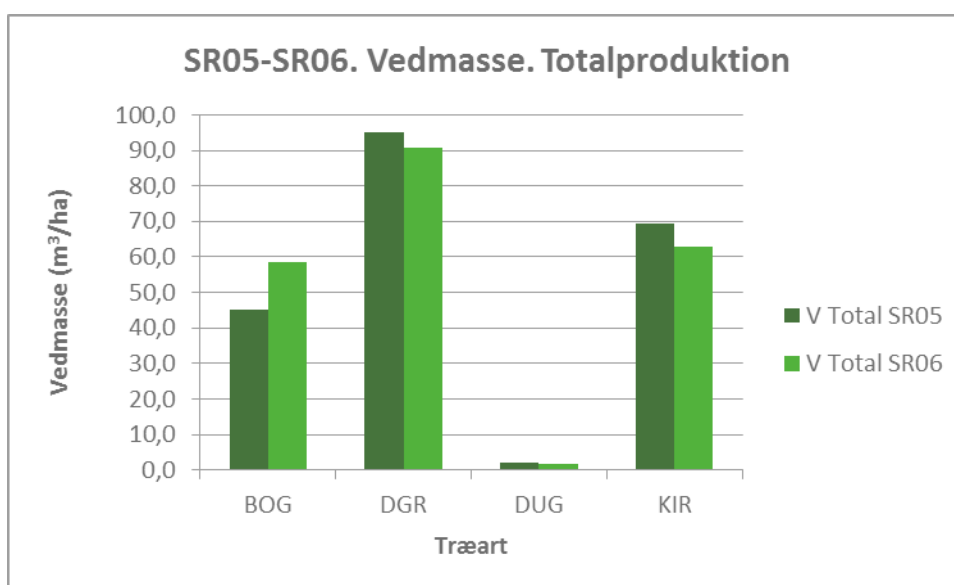
Sammenlignes prøveflade SR05 med den moderat hugst i 2013 af douglasgran og kirsebær med den hårde hugst i samme arter i SR06, har hovedarten bøg bedre mulighed for at udvikle sig i SR06 pga. mindre konkurrence fra hjælpetræarter, hvilket der allerede synes at være tendenser til allerede efter to år. Derfor vurderes udviklingspotentialet for bøg bedre for denne bevoksning. I SR05 hæmmer douglasgran og fuglekirsebær bøgen meget i vækst, hvorfor der skal tyndes for bøgen næste gang, hvis der ønskes en bølgebevoksning på sigt. Douglasgranen er dog blevet så høj, at en kraftig hugst i arten ikke anbefales, da den vil kunne destabilisere bevoksningen.



Figur 27. Prøveflade SR05. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Bøg er hovedart.



**Figur 28. Prøveflade SR06. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Bøg er hovedart.**

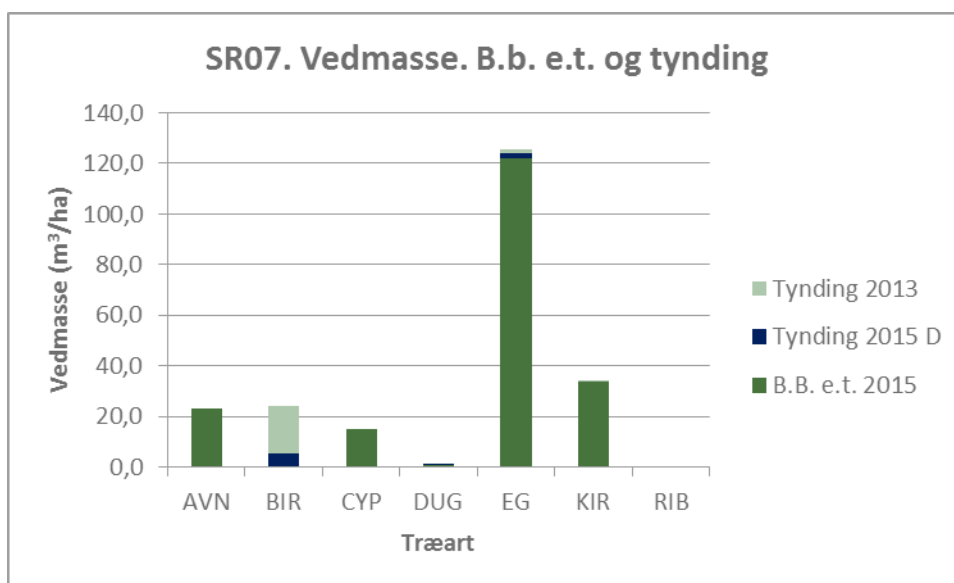


**Figur 29. Prøveflade SR05-SR06. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 18 år fra plantning. Inklusive spor. Bøg er hovedart.**

Sammenlignings- og naboprøveflade SR07 med hovedarten vintereg til SR05 og SR06 indeholder andre arter som avnbøg, vortebirk, cypres og fjeldribs, og der indgår ikke bøg (Figur 30 og Tabel 6). Den totale vedmasseproduktion er lidt højere (222,1 m<sup>3</sup>/ha) end i SR05 og SR06. Eg havde den største vedmasseproduktion op til forår 2015 (125,3 m<sup>3</sup>/ha; 56,4 % af den samlede vedmasseproduktion - Figur 30), og vedmassen for blivende bestand i 2015 var på 122,0 m<sup>3</sup>/ha svarende til 63 % af den blivende bestand. Fuglekirsebær havde en vedmasse for blivende bestand på 34,0 m<sup>3</sup>/ha i 2015. Birken blev næsten borthugget manuelt i 2013 (18,7 m<sup>3</sup>/ha), og ellers var der ikke aktiv hugst

i øvrige arter. Avnbøg og cypres havde en vedmasse for blivende bestand på 22,9 og 14,8 m<sup>3</sup>/ha. Dunet gedeblad har haft en ubetydelig total vedmasseproduktion på 1,0 m<sup>3</sup>/ha, hvoraf blivende bestand i 2015 udgjorde 0,9 m<sup>3</sup>/ha. Fjeldribs vedmasse var 0 m<sup>3</sup>/ha.

Prøveflade SR07 har en høj andel med eg med jævn fordeling på arealet, hvorfor den har et godt potentiale til at udvikle sig til en kvalitetsbevoksning. Der skal dog være fokus på at fjerne kirsebær, hvis de generer egne. Med fokus på hovedart har SR07 det bedste potentiale og SR05 det ringeste.



**Figur 30. Prøveflade SR07. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Eg (vintereg) er hovedart.**

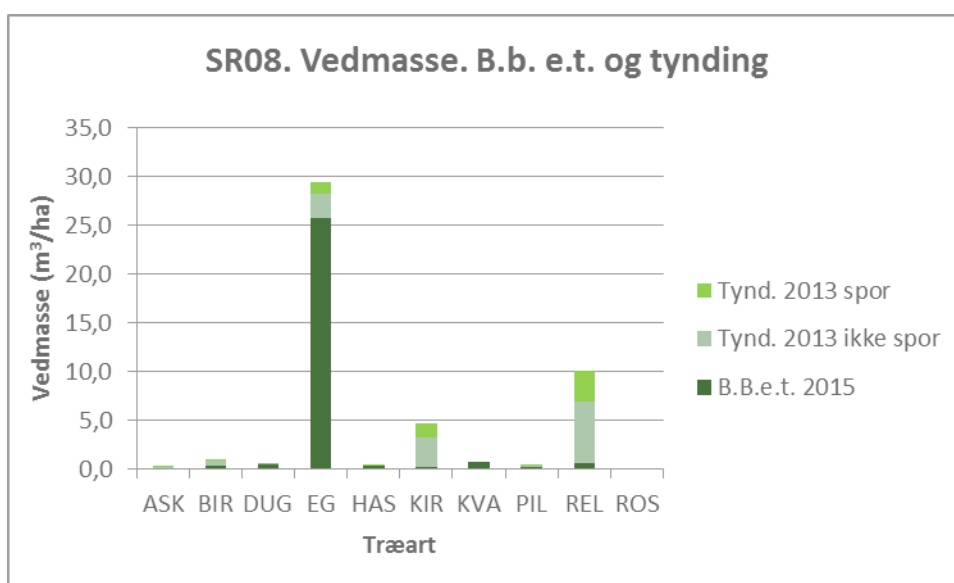
De yngste prøveflader SR08 og SR09 plantet forår 2005 har samme artssammensætning, og stilkeg er hovedart. Dog indgår arten hæg ekstraordinært i SR09 (Tabel 6). Totalproduktionen i de to prøveflader ved alder 10 år efter plantning i 2015 var på næsten samme niveau (SR08: 47,5 m<sup>3</sup>/ha og SR09: 53,1 m<sup>3</sup>/ha). Der indgår spor i begge prøveflader.

I prøveflade SR08 er arten med den største vedmasseproduktion eg (29,4 m<sup>3</sup>/ha; 61,9 % af total vedmasseproduktion – Figur 31). Egen blev tyndet svagt i 2013 (2,4 m<sup>3</sup>/ha i bevoksning og 1,2 m<sup>3</sup>/ha i spor), hvorfor egens vedmasse for blivende bestand i 2015 var 25,7 m<sup>3</sup>/ha (Figur 33). Rødels totale vedproduktion var 10,1 m<sup>3</sup>/ha i 2015, men rødellen blev tyndet bort i 2013 (9,5 m<sup>3</sup>/ha), hvorfor stødskud i 2015 udgjorde blivende bestands vedmasse (0,6 m<sup>3</sup>/ha). Fuglekirsebær blev ligeledes skovet i 2013, hvorfor der ud af den totale vedproduktion på 4,7 m<sup>3</sup>/ha kun var 0,2

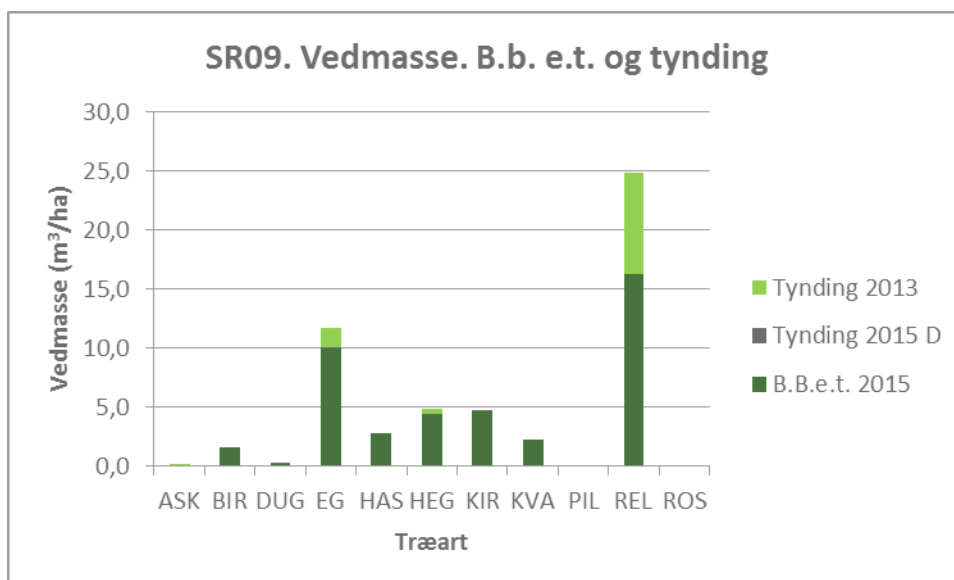
m<sup>3</sup>/ha vedmasse for blivende bestand i 2015. Øvrige arter havde en total vedproduktion under 1 m<sup>3</sup>/ha.

Prøveflade SR09 blev ikke tyndet selektivt i 2013, men der blev udført en sporhugst manuelt. Der er ikke samme andel eg i denne prøveflade sammenlignet med SR08, da egens totale vedmasseproduktion i SR09 var 11,8 m<sup>3</sup>/ha (22,3 % af total vedmasseproduktion – Figur 32). Tyndingen i eg i 2013 ved sporhugst var 1,7 m<sup>3</sup>/ha. Rødel havde den største totale vedmasseproduktion (24,8 m<sup>3</sup>/ha) i 2015, og da der kun var en svag tynding i rødel i 2013 på 8,6 m<sup>3</sup>/ha, var artens blivende bestands vedmasse 16,2 m<sup>3</sup>/ha i 2015. Fuglekirsebær blev ikke tyndet, og vedmasse for blivende bestand i 2015 var 4,6 m<sup>3</sup>/ha, sekunderet af hæg på 4,4 m<sup>3</sup>/ha. Øvrige arter havde en total vedproduktion på 0,1-2,8 m<sup>3</sup>/ha.

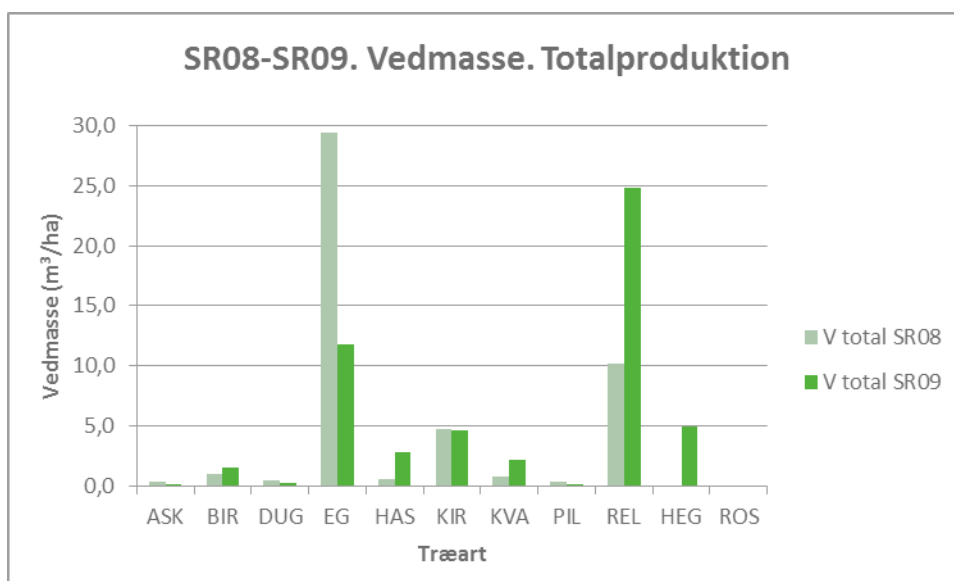
De to egeblandingsbevoksninger SR08 og SR09 har bl.a. efter tyndingsindgrebet i SR08 i 2013 og ikke tilsvarende en selektiv tynding i SR09 forskelligt udgangspunkt. Samtidigt er andelen af eg betydelig større i SR08, hvorfor der i stedet i SR09 indgår en større andel af rødel, hæg, kvalkved og hassel. Der er derfor meget betydelig konkurrence fra hjælpearterne i SR09, og vedmasseandelen af eg er lav, hvorfor der her skal være stærk fokus på at fremme egens vækst og udvikling ved at tynde for arten, når målet er at skabe en egeskov. I SR08 har egen ikke samme konkurrence fra andre arter og er dominerende og vil antageligt udvikle sig til en kvalitetsbevoksning med eg ved regelmæssige tyndingsindgreb.



Figur 31. Prøveflade SR08. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 10 år og 8 år fra plantning. Eg er hovedart.



**Figur 32. Prøveflade SR09. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 10 år og 8 år fra plantning. Eg er hovedart.**



**Figur 33. Prøveflade SR08-SR09. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 10 år fra plantning. Eg er hovedart. Inklusive spor.**

## 7.2. Vedmasseproduktionen i forsøg 1518

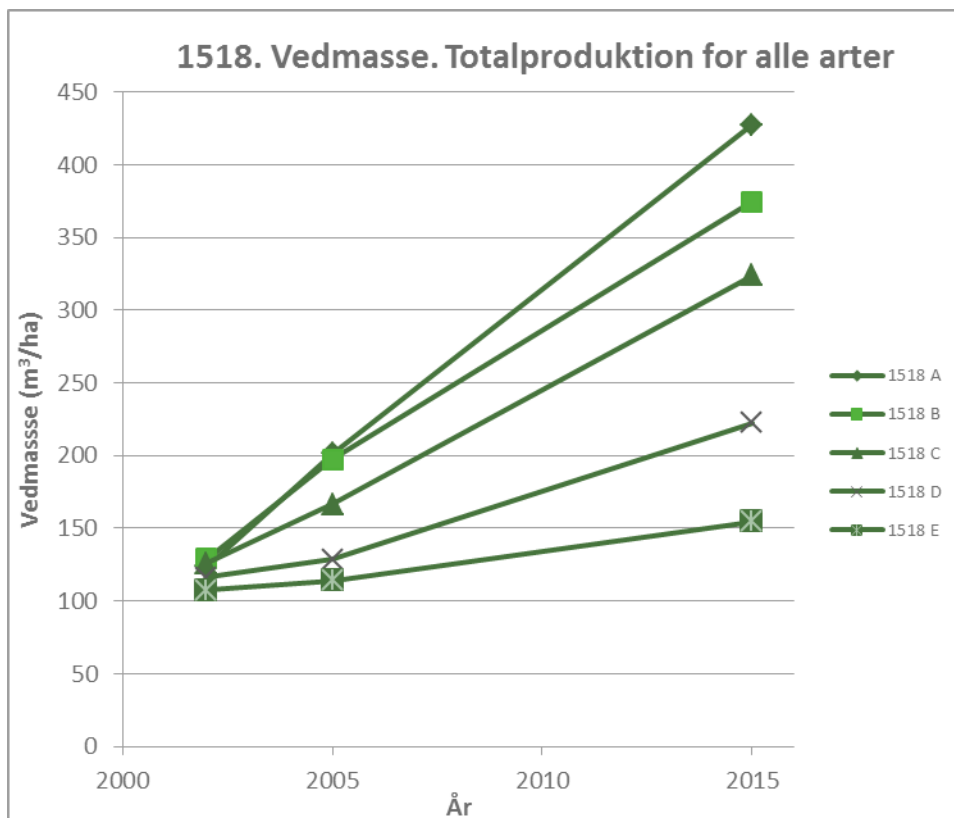
Hovedformålet med forsøg 1518 er at skabe en forstlig drevet produktionsskov, hvorfor vedmasseproduktionen er en meget væsentlig faktor. De 5 forskellige hugstbehandlinger udført i forsøg 1518 ved forsøgsanlæg i 2002 ved alder 12 år fra plantning har haft en stor påvirkning af udviklingen af

vedmasseproduktionen. Kun parcellen med Bregentvedhugsten blev også aktiv tyndet i 2005. Ellers har der ikke været aktiv tynding i forsøget. Den utyndede A-parcel har op til 25 år efter plantning haft den højeste vedproduktion (427,4 m<sup>3</sup>/ha), og jo hårdere hugstindgrebet var i 2002 i parcellerne (Tabel 7), jo lavere blev den totale vedproduktion for bevoksningen (Figur 34). Af figuren ses, at udgangspunktet ved alder 12 år har været lidt forskellig for behandlingerne, da de to sydligste parceller med behandlingerne 100 og 300 stk./ha har lidt lavere værdier (bonitet) antageligt pga. et lidt lavere og vådere areal. Den relative totale vedmasseproduktion gældende alle arter 25 år efter plantning i fht. A-parcellen var for 4 behandlinger: Bregentvedhugst, 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha henholdsvis 88, 46, 52 og 36 %. I Tabel 7 ses, at den akkumulerede tyndingsmasse inklusive døde træer har været størst for Bregentvedhugst (132 m<sup>3</sup>/ha), på næsten samme niveau for de tre hårdest huggede parceller (98-107 m<sup>3</sup>/ha) og lavest for A-parcellen (76 m<sup>3</sup>/ha). Hybridlærk blev fjernet i den hårdest huggede parcel 100 stk./ha i 2002.

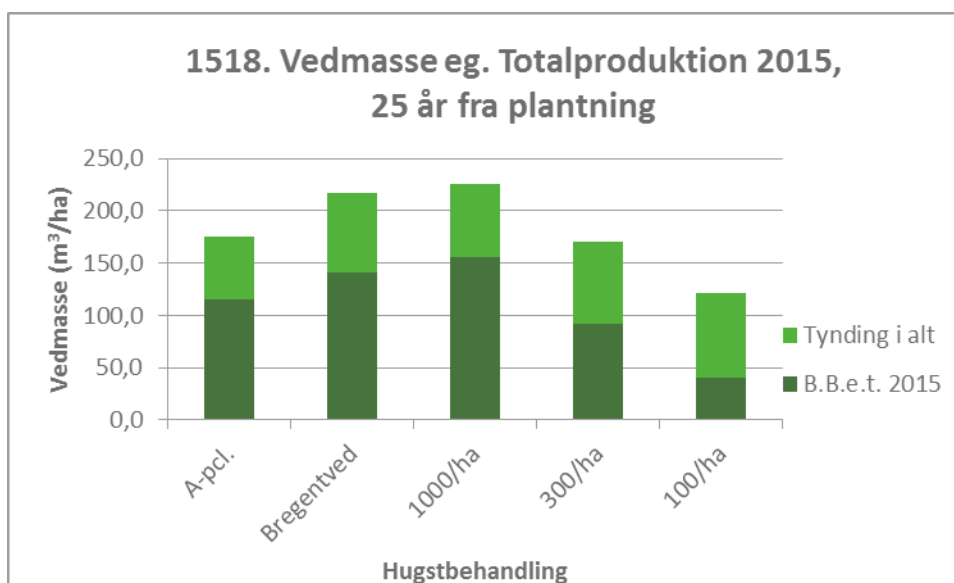
**Tabel 7. Forsøg 1518. Opgørelse af vedmasseproduktion for alle arter forår 2002, 2005 og 2015, 12, 15 og 25 år efter plantning. \*) Mgl. = mangler. Skovet før målestandpunktet. Henregnet til det måleår, hvor forekomsten blev registreret.**

Hugst- behand- ling	Revision forår	Alder fra plant.	B.b. e.t.	Tynd. døde	Tynd. leven- de	Tynd. mgl.*	Tynd. i alt	Total- produk- tion	Tynding akku- muleret
	årstal	år	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
A (utyndet)	2002	12	122,5	1,3			1,3	123,8	1,3
A (utyndet)	2005	15	180,2	20,0			20,0	201,5	21,3
A (utyndet)	2015	25	351,8	52,4		1,8	54,3	427,4	75,6
Bregentved	2002	12	81,4	2,0	45,7		47,7	129,0	47,7
Bregentved	2005	15	97,6	4,1	48,2		52,3	197,6	100,0
Bregentved	2015	25	242,6	24,2		7,7	31,9	374,5	131,9
1.000 stk./ha	2002	12	31,4	4,6	90,2		94,8	126,1	94,8
1.000 stk./ha	2005	15	69,0			2,8	2,8	166,6	97,6
1.000 stk./ha	2015	25	226,4	0,1			0,1	324,0	97,7
300 stk./ha	2002	12	10,0	4,6	101,7		106,3	116,3	106,3
300 stk./ha	2005	15	21,7		0,2	0,3	0,5	128,5	106,8
300 stk./ha	2015	25	115,9					222,7	106,8
100 stk./ha	2002	12	4,1	3,1	100,3		103,5	107,6	103,5
100 stk./ha	2005	15	10,5					113,9	103,5
100 stk./ha	2015	25	51,3					154,8	103,5



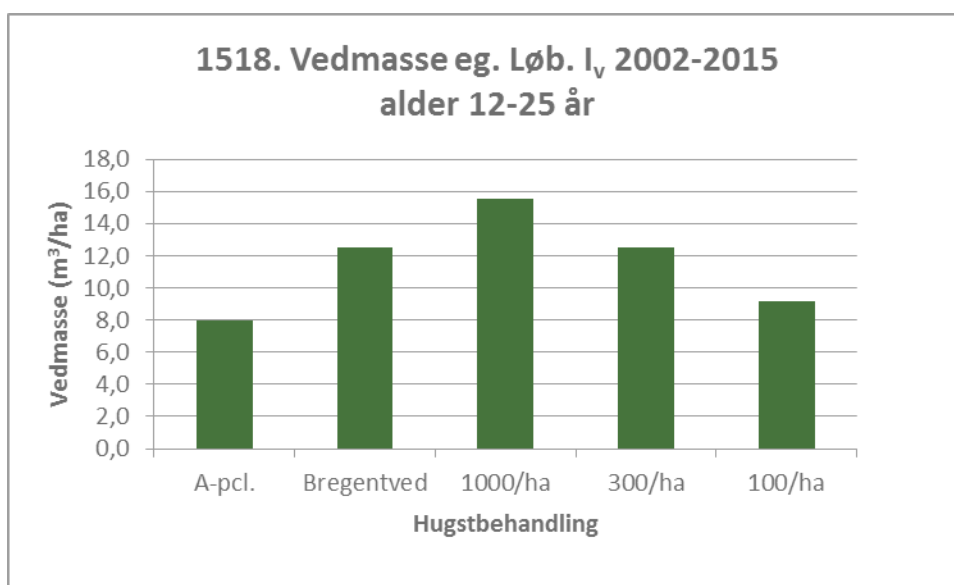


Figur 34. Forsøg 1518. Total vedmasseproduktion for alle arter for 5 hugstbehandlinger forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning). Behandlinger: A = Utyndet. B = Bregentvedhugst. C = 1.000 stk./ha. D = 300 stk./ha. E = 100 stk./ha.



Figur 35. Forsøg 1518. Total vedmasseproduktion, herunder blivende bestand efter tynding 2015 og akkumuleret tyndinger (2002, 2005, 2015) for eg for 5 hugstbehandlinger forår 2015, 25 år efter plantning. Behandlinger: A-pcl. = Utyndet. Bregentved = Bregentvedhugst. 1000 /ha= 1.000 stk./ha. 300/ha = 300 stk./ha. 100/ha = 100 stk./ha.

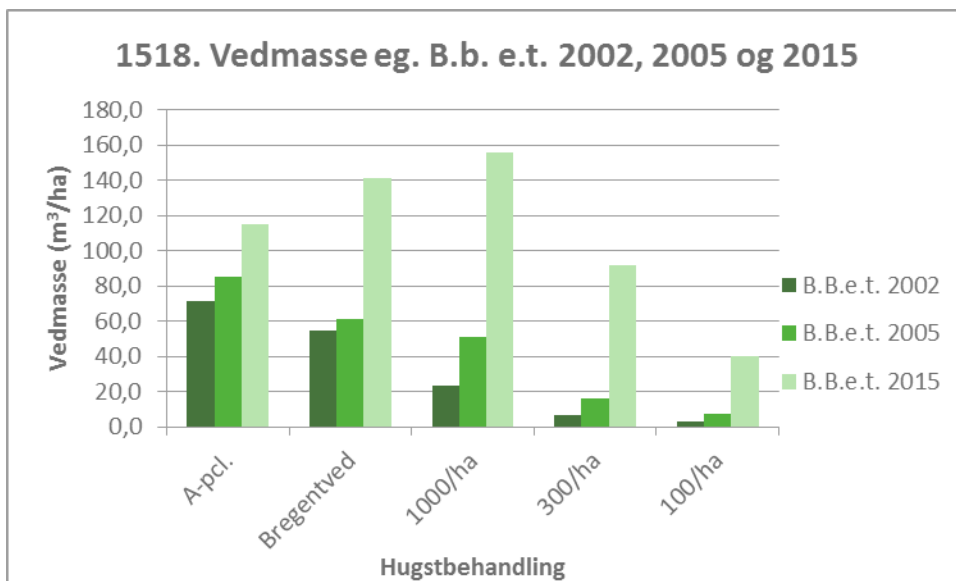
Eg er hovedart i forsøg 1518. I Figur 35 ses den totale vedmasseproduktion for eg ved alder 25 år fra plantning, opdelt på blivende bestand og tynding. Den højeste vedmasseproduktion har der været i pcl. 1.000 stk./ha ( $225,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) og den laveste i den hårdthuggede pcl. 100 stk./ha ( $121,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). Udviklingen for blivende bestand ved alder 25 år for arten viser samme tendens med værdier for blivende bestand og tynding på  $155,7$  og  $40,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Selvom den samlede tynding i den utyndede A-parcel kun udgør døde egetræer, antager den en betydelig størrelse ( $60,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) i fht. de aktivt tyndede parceller ( $70,0$ - $81,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). Tyndingen i eg i 1518 udgjorde i forår 2002 12 år efter plantning for A-pcl.  $1,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ ; Bregentvedhugst  $23,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ ; 1.000 stk./ha  $67,2 \text{ m}^3/\text{ha}$ ; 300 stk./ha  $78,1 \text{ m}^3/\text{ha}$  og 100 stk./ha  $81,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Egens gennemsnitlige årlige vedmassestilvækst fra plantning i 1990 til 2015 er vist i Figur 36. Tilvæksten var højest for parcellen med 1.000 stk./ha ( $9,0 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ), efterfulgt af Bregentved-parcellen ( $8,7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ) og med lavest tilvækst i den hårdest tyndede parcel 100 stk./ha ( $4,9 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ). Den årlige løbende tilvækst fra 12 til 25 år efter plantning var tilsvarende for eg i de 5 parceller  $8,0 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ,  $12,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ,  $15,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ,  $12,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$  og  $9,2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{år}$ . Dvs. at A-pcl. for eg har haft den laveste gennemsnitlige vedmassestilvækst blandt de 5 behandlinger – se Figur 36.



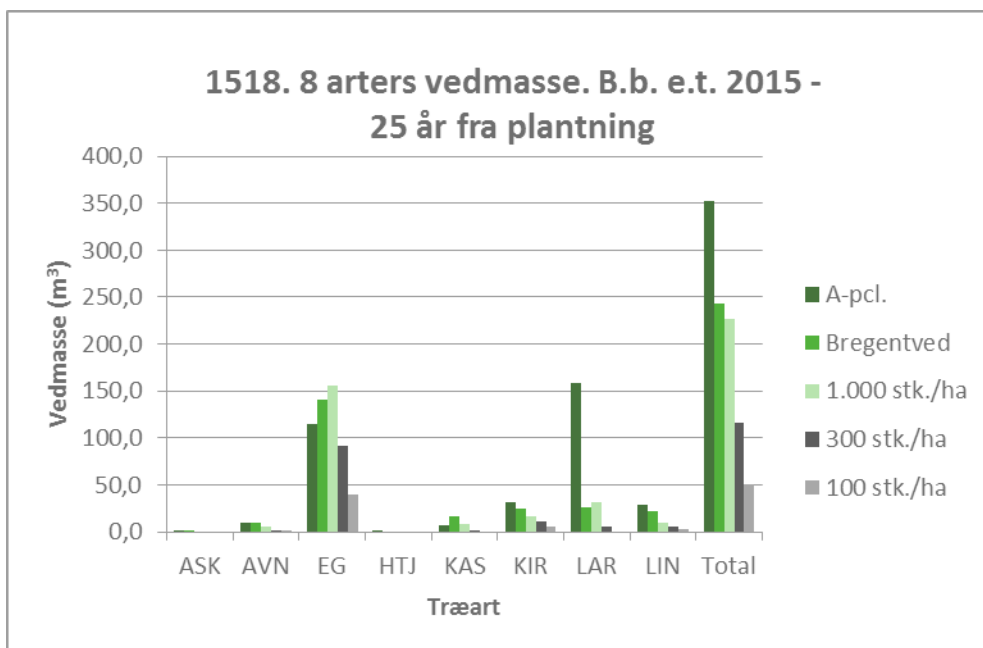
Figur 36. Forsøg 1518. Gennemsnitlig løbende tilvækst for vedmasse for eg for 5 hugstbehandlinger fra alder 12-25 år efter plantning.

I Figur 37 ses udviklingen af blivende bestand efter tynding for eg i 1518 ved 12, 15 og 25 år efter plantning. Det skal fremhæves, at der siden hugstindgrebet i 2002 ved alder 12 år fra plantning ses

en klar sammenhæng mellem hårdere hugst af egen og lavere bestandsvedmasse. Allerede 3 år efter i 2005 har pcl. 1.000 stk./ha tilnærmet sig lidt A-parcellen, og 13 år efter ved alder 25 år har som nævnt pcl. 1.000 stk./ha den største bestandsmasse, efterfulgt af Bregentvedhugst og A-pcl. Det skyldes antageligt den større konkurrence fra hjælpetræarter (særligt lærk) i den utyndede A-parcel og i Bregentvedhugst.



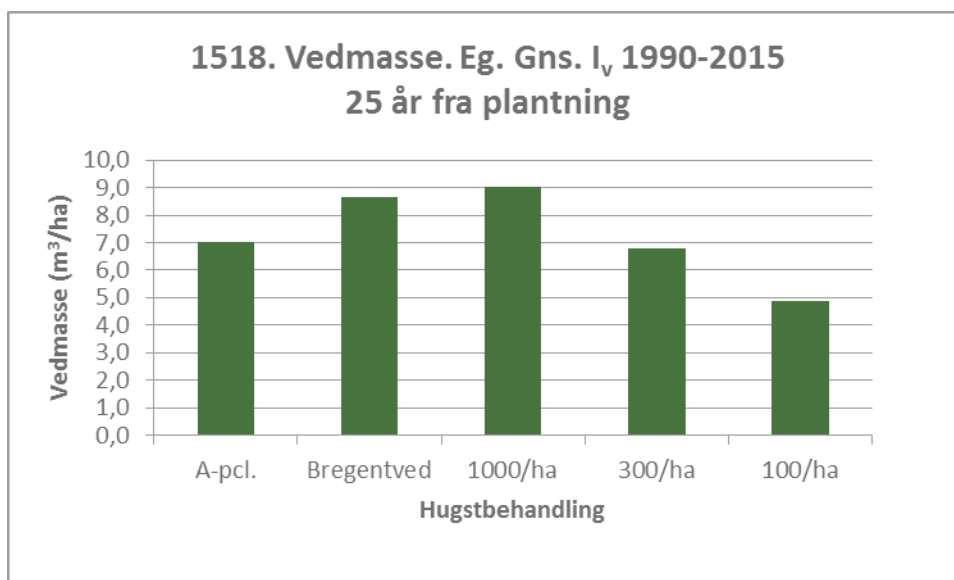
Figur 37. Forsøg 1518. Eg. Blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger, 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning.



Figur 38. Forsøg 1518. 8 arters vedmasse for blivende bestand efter tynding forår 2015, 25 år efter plantning.

Selvom udgangspunktet med forsøgsbeplantningen med ca. 15 % indblanding af andre arter end eg i fht. stamtal var ganske ens i de 5 hugstbehandlinger, har artsammensætningen ændret sig mærkbart fra første hugst fra 12 til 25 år efter plantning i forår 2015 (Figur 38). Opgjort efter blivende bestand for vedmasse er A-parcellen domineret af lærk ( $159 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), dernæst eg ( $115 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) og på et noget lavere niveau kirsebær og lind på 31 og  $29 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Avnbøg og hestekastanje havde 9 og  $8 \text{ m}^3/\text{ha}$ , og ask og hvidtjørn havde en sporadisk repræsentation. A-parcellen fremstår som en egentlig blandingsbevoksning præget af lærk og eg, men også hvor andre arter som kirsebær og lind præger formudtrykket. Parcellen med Bregentvedhugsten var domineret af eg ( $141 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), og på et betydeligt lavere niveau lå lærk, kirsebær og lind på 27, 24 og  $22 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Hestekastanje og avnbøg havde 16 og  $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Denne parcel fremtræder som en egedomineret produktionsskov med en bibeholdelse af en vital indblanding af ovennævnte arter. Parcellen med 1.000 stk./ha var meget domineret af eg med blivende bestandsmasse efter tynding på  $156 \text{ m}^3/\text{ha}$ , og kun lærk og kirsebær er yderligere betydeligt repræsenteret med 31 og  $17 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Lind, kastanje og avnbøg lå kun på omkring 9-5  $\text{m}^3/\text{ha}$ . Denne parcel er en vellykket egebevoksning, hvor lærken er markant som indblandingsart, men hvor niveauet af indblanding er begrænset. I den hårdt huggede behandling 300 stk./ha er eg dominerende ( $91 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), men ligger i fht. de tidligere parceller på et lavt vedmasseniveau. Kirsebær havde  $11 \text{ m}^3/\text{ha}$ , lærk og lind  $6 \text{ m}^3/\text{ha}$ , og kastanje og avnbøg var kun lige repræsenteret ( $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). I denne parcel indgår indblandingen ganske begrænset, og spørgsmålet er, om det kan blive en egentlig produktionsskov, men alternativt en benyttelse som rekreationsskov. Parcellen med 100 stk./ha havde  $40 \text{ m}^3/\text{ha}$  eg i blivende bestand, og de tre arter kirsebær, lind og avnbøg indeholdt 5, 4 og  $2 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Denne egebevoksning er meget åben og kan forventeligt kun anvendes som rekreationsskov.

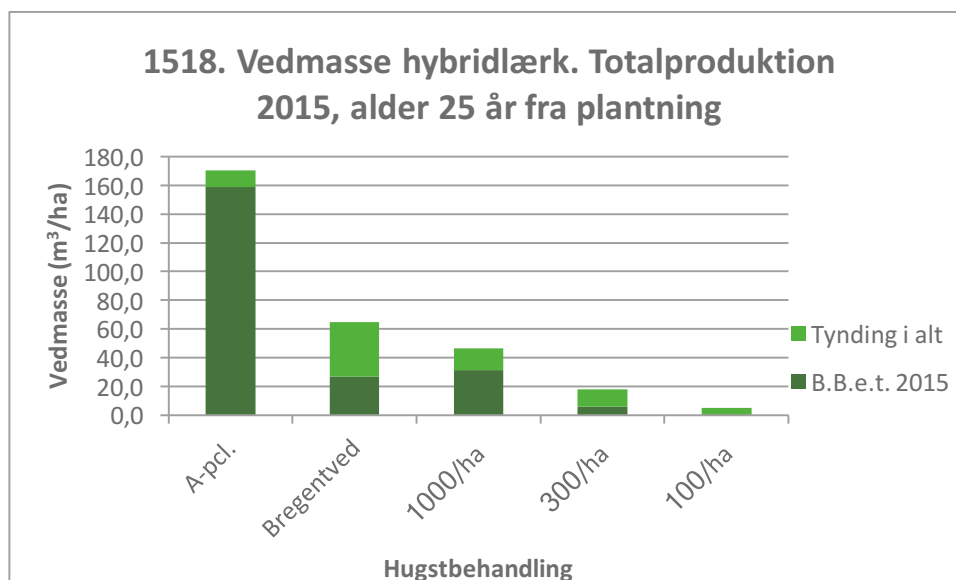
Egens andel af vedmasse for blivende bestand efter tynding ved alder 25 år fra plantning er i de 5 behandlinger A-pcl., Bregentvedhugst, 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og 100 stk./ha hhv. 32, 58, 69, 78 og 78 pct.



**Figur 39. Forsøg 1518. Gennemsnitlig årlig tilvækst for vedmasse for eg for 5 hugstbehandlinger fra alder 25 år efter plantning.**

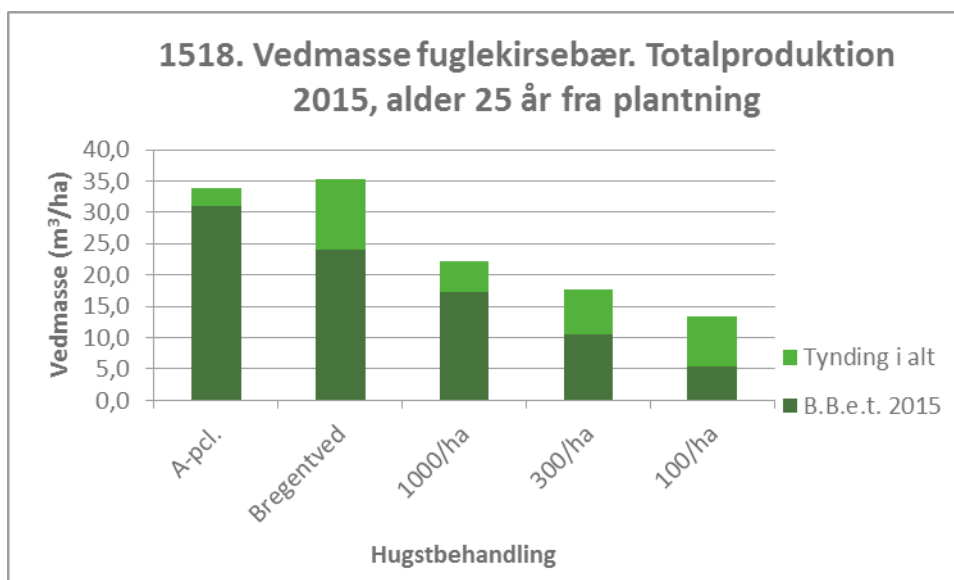
### 7.3. Vedmasseproduktion af hjælpetræarter i 1518

Hvordan har udviklingen af indblandingstræarterne udviklet sig vækstmæssigt i forsøg 1518? I den utyndede A-pcl. har den totale vedmasseproduktion for hybridlærk 25 år efter plantning været på niveau med egen (170,5 versus 175,2 m³/ha), mens fuglekirsebær, lind og avnbøg har haft en betydeligt lavere produktion (9,5-33,8 m³/ha) (Figur 40). Øvrige arter som ask, hestekastanje, mirabel og slåen har haft en ubetydelig total vedmasseproduktion på tilsammen 8,7 m³/ha. Lærk havde i A-parcellen den højeste vedmasse for blivende bestand i 2015 ved alder 25 år blandt arterne på 158,8 m³/ha, hvor egen var på 114,7 m³/ha, mens fuglekirsebær, lind og avnbøg har haft en markant lavere produktion på 31,1, 29,2, og 9,4 m³/ha.

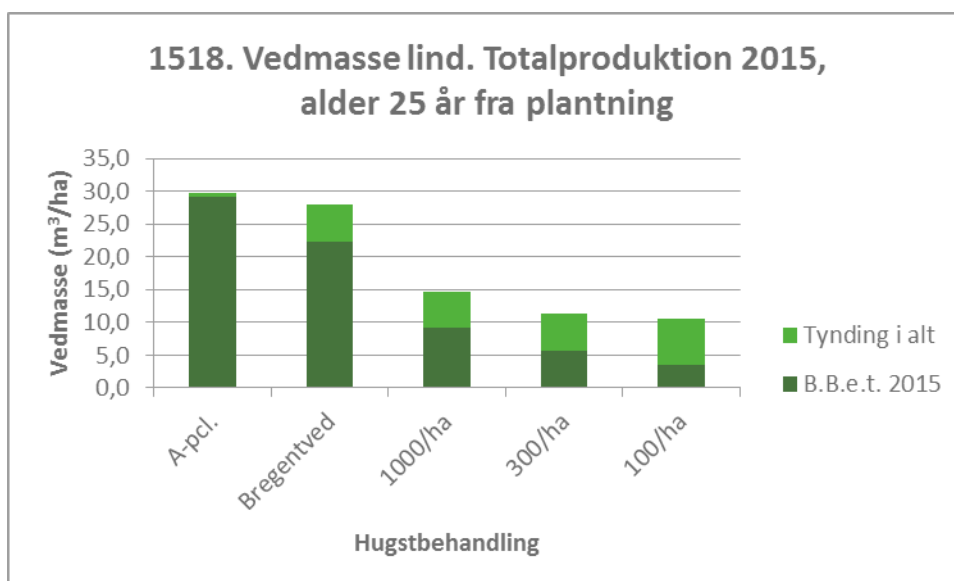


**Figur 40. Forsøg 1518. Hybridlærk. Total vedmasseproduktion ved alder 25 år fra plantning 2015, herunder akkumuleret tyndingsmasse fra 1990-2015 og vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015.**

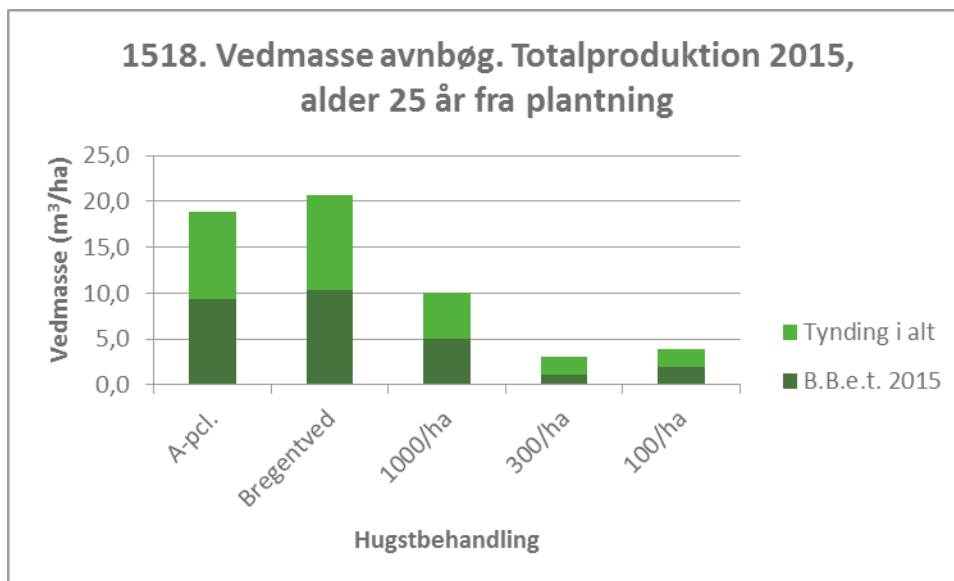
Bregentved-hugstparcellen, som fik tyndet 60 % af vedmassen i lærk i forår 2002, har haft den næsthøjeste totale vedmasseproduktion for lærk på 64,6 m<sup>3</sup>/ha i parcellen, men på et meget lavere niveau end for egen (216,8 m<sup>3</sup>/ha). Blivende bestand efter tynding for lærk i 2015 var 26,8 m<sup>3</sup>/ha, som kan sammenholdes med egens meget højere bestandsmasse på 141,2 m<sup>3</sup>/ha. Parcel 1.000 stk./ha fik tyndet 86,4 % af lærks vedmasse i forår 2002 og har haft en total vedmasseproduktion for arten på 46,6 m<sup>3</sup>/ha i 2015 ved alder 25 år fra plantning, hvoraf 31,2 m<sup>3</sup>/ha udgjorde blivende bestand i 2015. Egens totale vedmasseproduktion i parcellen var til sammenligning på 225,7 m<sup>3</sup>/ha. Parcel 300 stk./ha fik tyndet 92,9 % af lærks vedmasse i forår 2002 og har haft en total vedmasseproduktion for arten på 17,7 m<sup>3</sup>/ha i 2015 ved alder 25 år fra plantning, hvoraf 5,7 m<sup>3</sup>/ha udgjorde blivende bestand for arten i 2015. Egens total vedmasseproduktion i parcellen var 169,9 m<sup>3</sup>/ha og blivende bestand i 2015 var til sammenligning 91,5 m<sup>3</sup>/ha. I parcel med 100 stk./ha blev lærken tyndet helt væk i 2002, og totalproduktionen for arten i 2002 fra plantning i 1990 var 4,8 m<sup>3</sup>/ha. Egen blev tyndet 96,7 % i 2002 og havde en vedmasse for blivende bestand på 40,4 m<sup>3</sup>/ha i 2015.



**Figur 41. Forsøg 1518. Fuglekirsebær. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning.**



**Figur 42. Forsøg 1518. Lind. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning.**



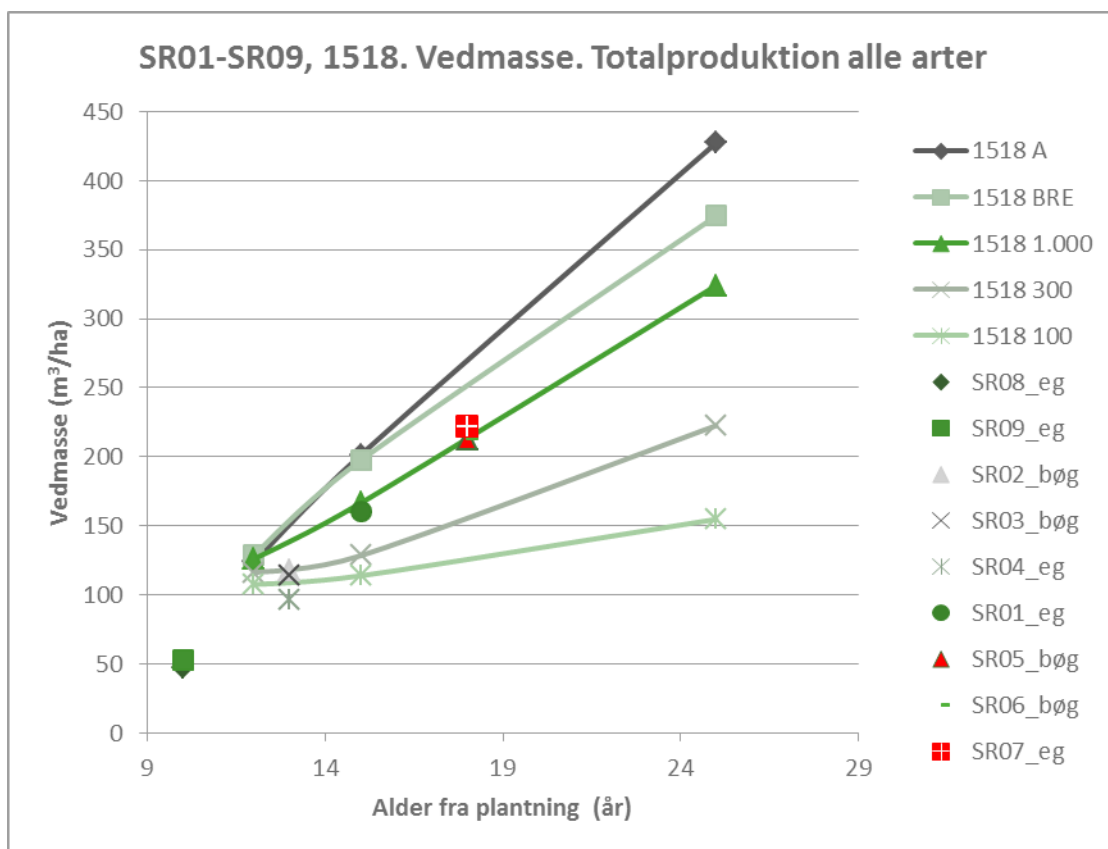
**Figur 43. Forsøg 1518. Avnbøg. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning.**

Den gennemsnitlige vedmassetilvækst for de øvrige hjælpetræarter i forsøget - kirsebær, lind og avnbøg har hidtil været meget beskeden. I den 25-årige periode fra plantning i 1990 til 2015 var totalproduktionen 5-35 m<sup>3</sup>/ha (Figur 41 - Figur 43) med de højeste niveauer i A-parcellen og Bregentved-parcellen, og lavest i hårdeste tyndede parceller 300 stk./ha og 100 stk./ha.

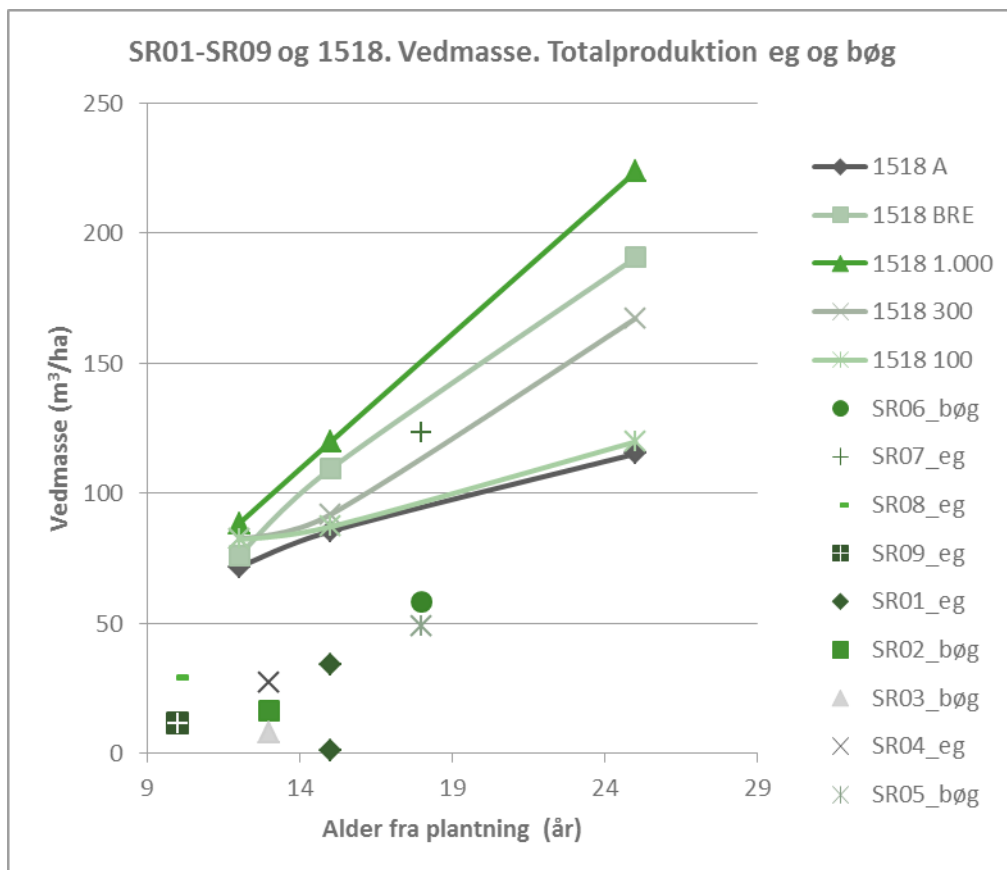
## 7.4. Sammenligning af SR01-SR09 og 1518

Den høje andel af eg i fht. indblandingsarterne, hvor eg udgjorde 85 % ved plantningen i forsøg 1518 sammenlignet med de sjællandske forsøg, hvor eg indgår, viser en lidt større total vedmasseproduktion ved samme alder (Figur 44). Dog ligger prøveflade SR07, hvor egen udgør 56 % af den totale vedmasseproduktion og 63 % af blivende bestand efter tynding ved alder 18 år efter plantning, på samme vedmasseproduktionsniveau som for forsøg 1518. I Figur 45 sammenlignes den totale vedmasseproduktion for eg og bøg mellem prøveflader og 1518, og SR07 adskiller sig ikke fra forsøget mht. niveau. Egen i SR07 har ikke været så konkurrenceudsat fra hjælpetræarter, dels pga. lavere andel af arterne birk, som blev næsten fjernet i 2013, fuglekirsebær, avnbøg og cypres, og dels pga. fravær af vækstkraftige arter som f.eks. douglasgran, lærk og rødæl.





**Figur 44. Forsøg 1518 og prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion for alle arter for 5 hugstbehandlinger i forsøg 1518 målt forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning) samt for SR01-SR09 målt forår 2015. Behandlinger i 1518: A = Utyndet. BRE = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha.**



**Figur 45. Forsøg 1518 og prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion for eg for 5 hugstbehandlinger i forsøg 1518 målt forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning) – for eg og bøg i prøveflade SR01-SR09 målt forår 2015. Behandlinger i 1518: A = Utyndet. BRE = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha.**

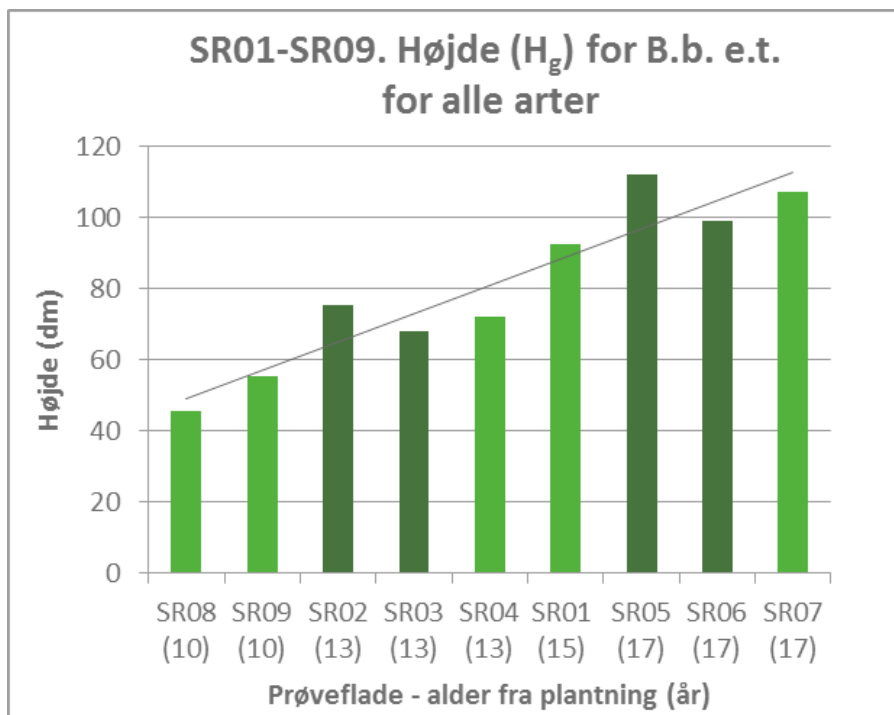
## 8. Højder

Der er udført sammenhørende brystdiameter-, træhøjde- og bulhøjdemålinger i prøvefladerne for hovedarterne samt arter med høj repræsentation. På de sjællandske prøveflader er der kun udført højdemåling i foråret 2015, mens der for forsøg 1518 er muligt at beskrive højdeudviklingen i kulturfasen.

### 8.1. Træhøjder i de sjællandske prøveflader

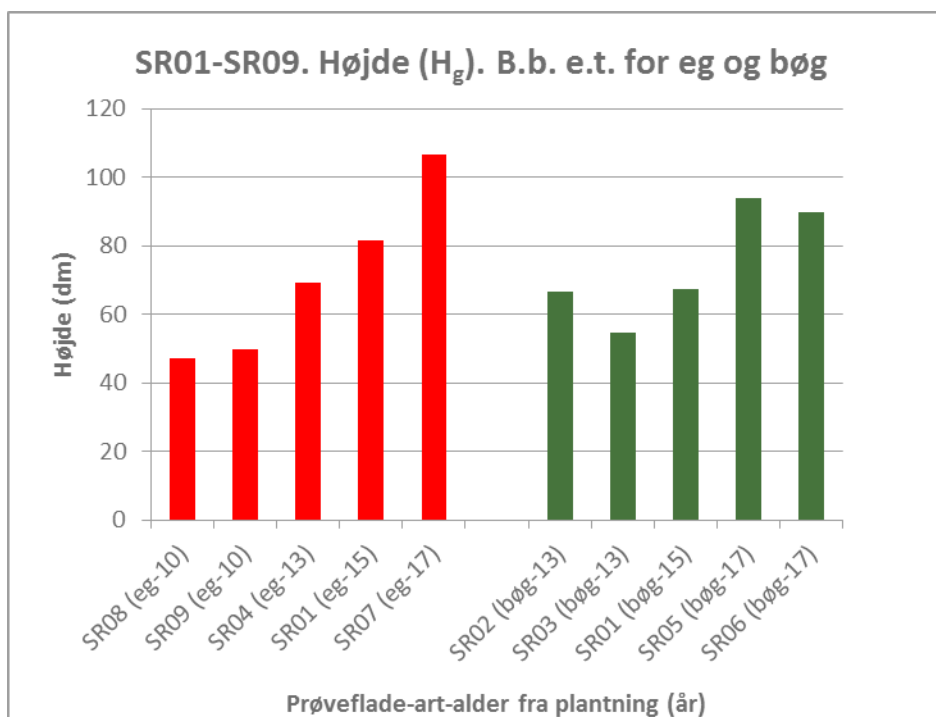
Højdemålinger i de sjællandske prøveflader er alle udført forår 2015. Der er målt samhørende brystdiameter, træhøjder og bulhøjder på mindst 20 træer pr. art for de hyppigst forekommende arter i prøvefladen. Der er foretaget højdemåling for alle arter. I prøveflade SR02-SR09 er desuden målt eventuelle tvegehøjder over 1,3 meters højde.

Højdeudviklingen for blivende bestand ( $H_g$ ) gældende alle arter viser naturligt en klar tendens til en stigende højde med alderen (Figur 46). Bestandshøjden i SR08 er lavere end i sammenligningsparcellen med SR09, hvilket i høj grad skyldes, at rødelt samt kirsebær er tyndet væk to år før målingen, og at SR09 er utyndet i bevoksningen. SR02 havde en lidt større bestandshøjde end sammenligningsparcellen SR03 pga. en større andel af høje rødgran og fuglekirsebær. Bestandshøjden i SR04 er på niveau med SR02. SR05 har en høj andel af høje douglasgran, som forklarer en høj bestandshøjde for prøvefladen sammenholdt med sammenligningsprøvefladen SR06 og SR07.

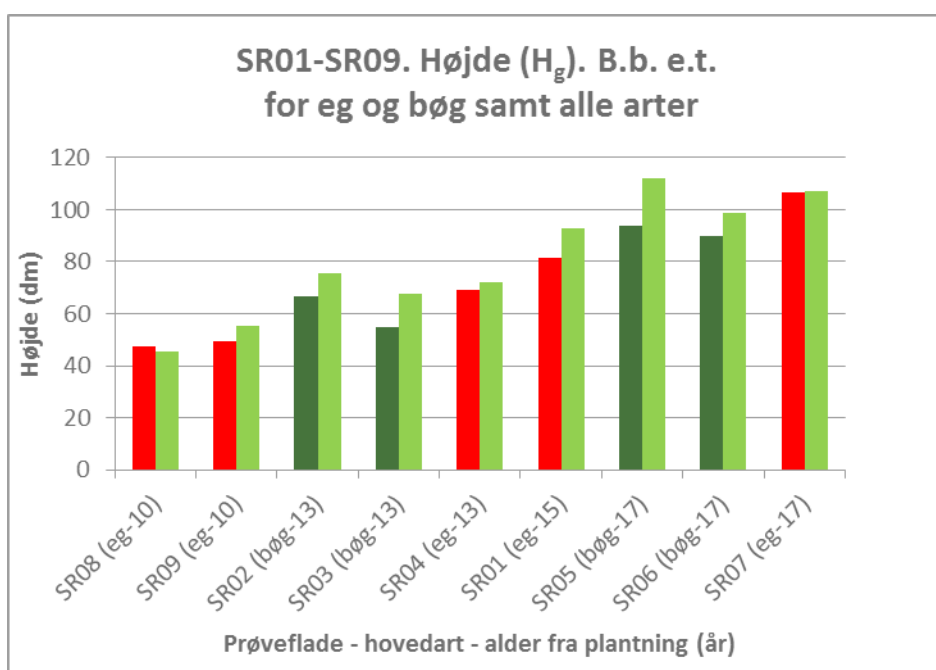


Figur 46. SR01-SR09. Højder for blivende bestand for alle arter forår 2005. Alder fra plantning angivet i parentes. Lysegrøn søjle har eg som hovedart. Mørkegrøn søjle har bøg som hovedart.

Højdeudviklingen for hovedarterne eg og bøg for blivende bestand ( $H_g$ ) viser naturligt en klar tendens til en stigende højde med alderen (Figur 47). For prøveflade SR01 indgår begge hovedarter eg og bøg (dog i beskedent omfang), og egen har i prøvefladen haft den bedste udvikling 15 år efter plantning. Bestandshøjden i bøg i SR02 er lidt højere end i sammenligningsprøvefladen SR03 (6,7 versus 5,5 meter), hvilket antageligt skyldes fjernelse af rødelt i SR02 to år tidligere og bevarelse af en del vækstkraftige rødelt i SR03. Naboprøvefladen SR04 med eg har haft samme højdevækst (6,9 meter) som bøgen i SR02. De to sammenligningsparceller SR05 og SR06 med bøg har haft forskellig højdeudvikling (9,4 versus 9,0 meter), mens naboprøvefladen SR07 med eg for denne art har haft en bedre højdevækst (10,7 meter) i fht. bøgen i SR05 og SR06 ved samme alder. Den vækstkraftige birk blev borthugget i 2013 i SR07, og der indgår ikke douglas i denne prøveflade som i SR05 og SR06. Man kan derfor ikke ud fra dette grundlag påvise, at eg generelt har en større højdeudvikling end bøg ved en given alder i en blandingsbevoksning, men at artsblandingsens sammensætning derimod har en meget stor betydning for hovedartens udvikling. De unge prøveflader SR08 og SR09 med eg har haft samme højdeudvikling for eg. Egens bestandshøjder i forsøg 1518 ved alder 15 år fra plantning var i spændet 7-9 meter for behandlingerne, dvs. en tangering af niveauet i SR01 for eg.



Figur 47. SR01-SR09. Højde for blivende bestand for hovedarterne eg og bøg 2015. Alder (år) fra plantning er angivet i parentes. Røde søjler er eg. Grønne søjler er bøg.

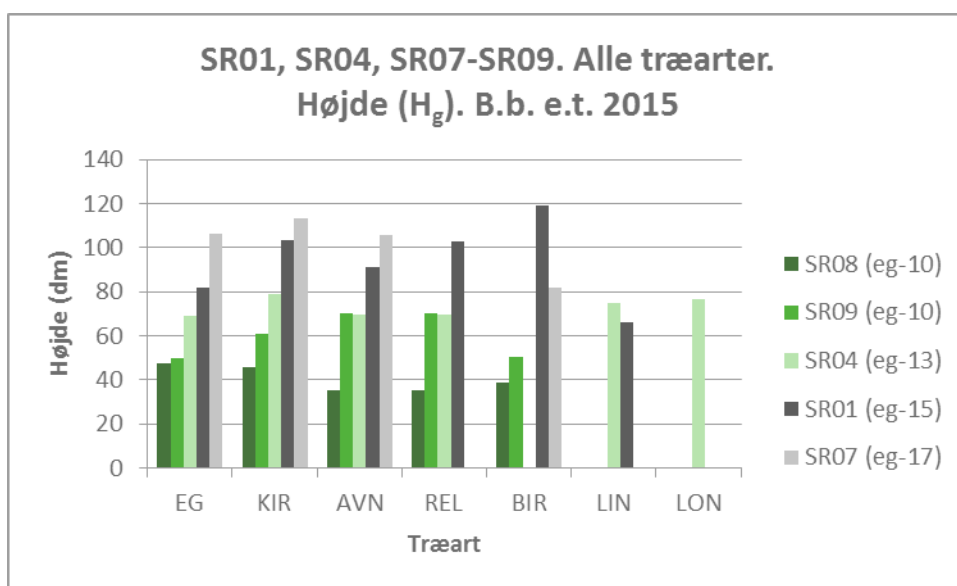


Figur 48. SR01-SR09. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015 gældende alle arter (lys grøn søjle) samt for eg (rød søjle) og bøg (mørk grøn søjle). Alder fra plantning (år) er angivet i parentes.

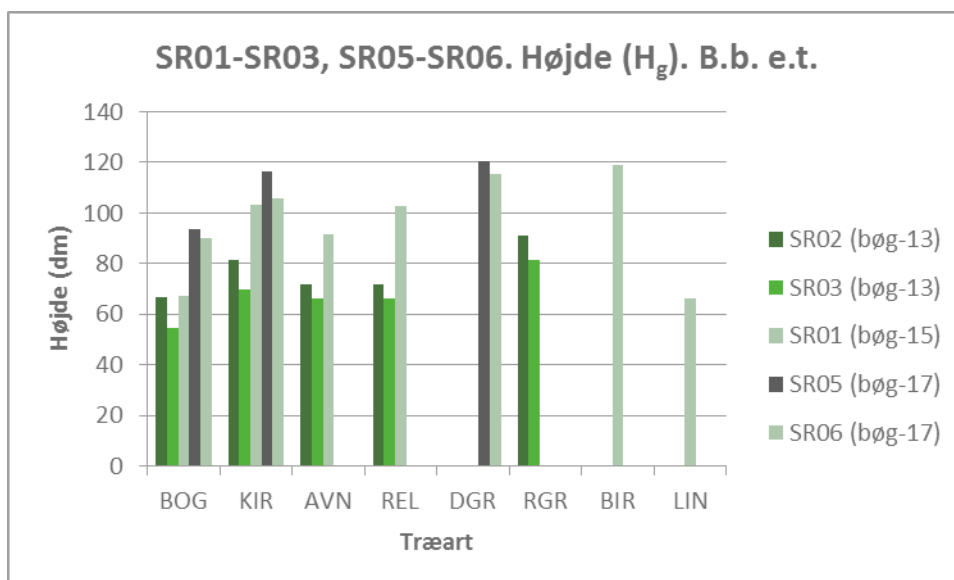
Sammenlignes prøvefladernes bestandshøjder ( $H_g$ ) gældende for alle arter med hovedarten bøg og eg ses i Figur 48, at hovedartens højde generelt er lidt eller noget mindre end bestandshøjden for alle arter. Særligt i SR01, SR02, SR03, SR05, SR06 og SR09 skal man være opmærksom på at tynde for hovedarten. I SR04 er rødæl fjernet, men der er kommet rodskud.

Figur 49 viser bestandshøjden ( $H_g$ ) for eg sammenstillet med de seks vigtigste indblandingsarters højder i fem prøveflader med eg. Af figuren fremgår, at for SR01 er særlig birk, fuglekirsebær, rødæl og avnbøg mere vækstkraftig end eg. I SR04 har fuglekirsebær, spidsløn og lind haft en lidt større højdevækst end eg, mens avnbøg og rødæl havde samme højdeniveau som eg. I SR07 har egen

næsten samme bestandshøjde som fuglekirsebær og avnbøg, og de næsten borthuggede birk har en lavere højde. Egen i SR08 har den største bestandshøjde blandt arterne. I den utyndede SR09 har egen betydelig konkurrence fra de noget højere rødæl, avnbøg og fuglekirsebær.

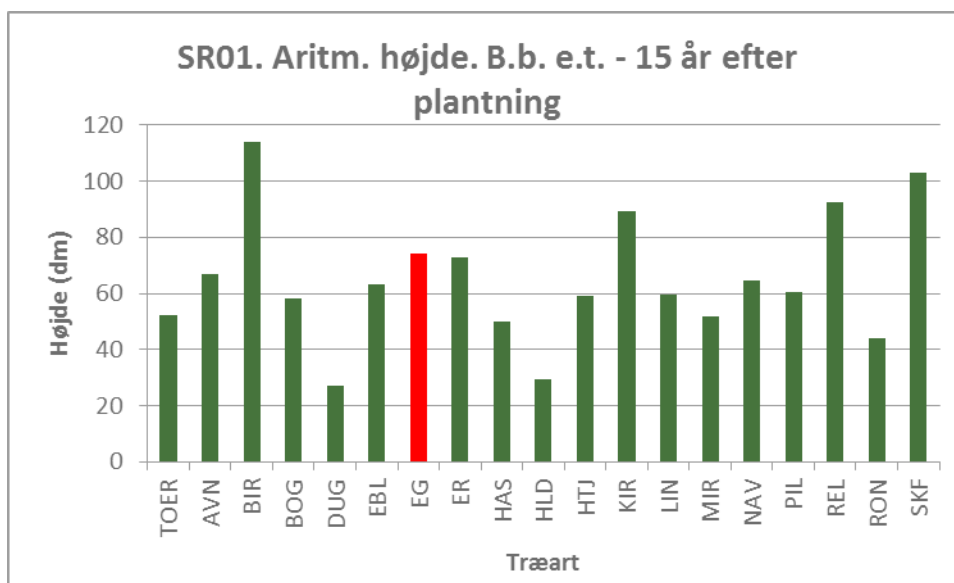


**Figur 49. SR01, SR04, SR07-SR09. Alle træarter, hvor eg er hovedart. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015. Parentes angiver alder (år) fra plantning.**

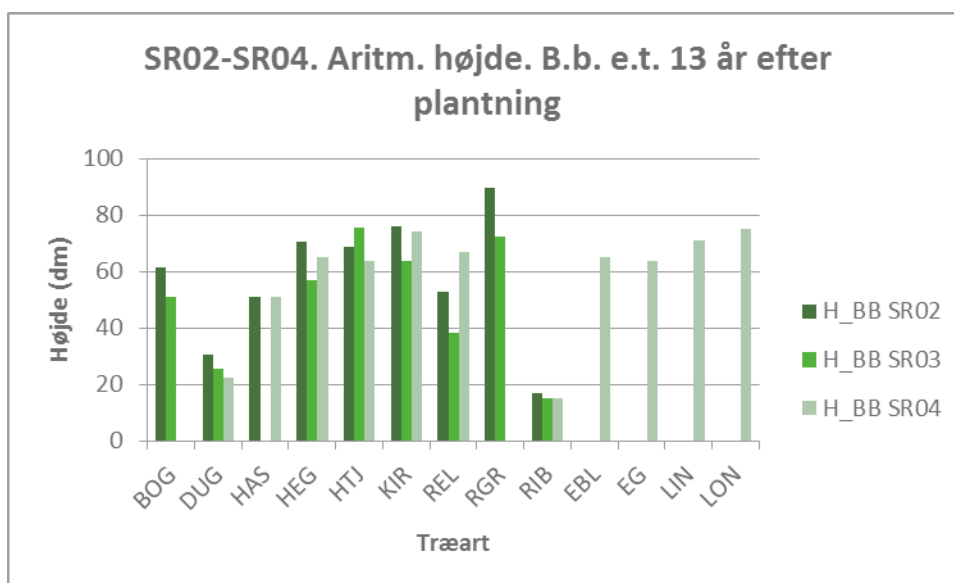


**Figur 50. SR01-SR03, SR05-SR06. De 8 vigtigste arter indgår, hvor bøg er hovedart. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015. Parentes angiver alder (år) fra plantning.**

Figur 50 viser bestandshøjden ( $H_g$ ) for bøg sammenstillet med de syv vigtigste indblandingsarters højder i fem prøveflader med bøg. Af figuren fremgår, at for SR01 er særlig birk, fuglekirsebær, rødell og avnbøg mere vækstkraftige end bøg. I SR02 og SR03 har rødgran den største bestandshøjde, men også fuglekirsebær, avnbøg og rødell har haft en lidt større højdevækst end bøg. I SR05 har særligt douglasgran og fuglekirsebær store bestandshøjder på 12,0 og 11,6 meter 17 år efter plantning i fht. bøg med højde på 9,4 meter. SR06 viser samme relative forskel mellem arterne bestandshøjder, da douglasgran havde højdeværdi på 11,6 meter, kirsebær 10,6 meter og bøg på 9,0 meter. Højdeudviklingen for blivende bestand (aritmetisk gennemsnit) i prøveflade SR01, St. Heddinge for 19 arter er vist i Figur 51. Hjælpearterne vortebirk, skovfyr, rødell og kirsebær har alle haft større højdevækst end hovedarten eg. Ær er på niveau med egen, mens den anden hovedart bøg har haft en noget lavere højdeværdi end eg. Derfor er det vigtigt fortsat at have fokus på de vækstkraftige hjælpetræarter, at de ikke vokser egen og bøgen over hovedet.



Figur 51. SR01. Aritmetiske højder. Alle arter for blivende bestand efter tynding 2015 ved alder 15 år fra plantning.

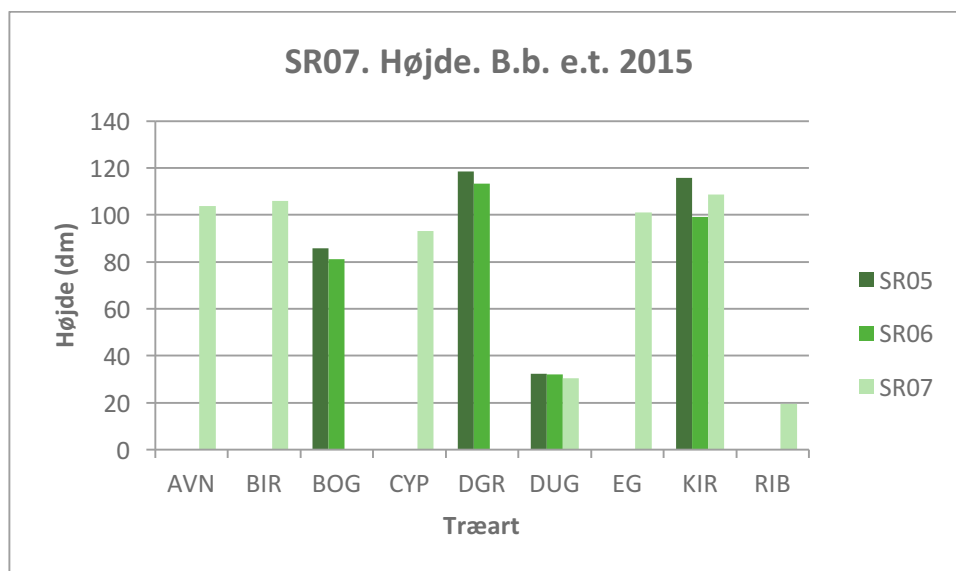


Figur 52. SR02-SR04. Aritmetiske højder for alle arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 13 år fra plantning.

Højdeudviklingen for blivende bestand (aritmetisk gennemsnit) i prøvefladerne SR02-SR04, Faxe for i alt 13 arter er vist i Figur 52. I SR02-SR03 er hovedarten bøg og hjælpearterne rødgran, fuglekirsebær, hvidtjørn og hæg, som alle har haft bedre en højdevækst end hovedarten. Rødels relative lave højde skyldes borthugst af arten i SR02 i 2013, men der er fremkommet mange nye stødskud. Dette er også tilfældet i SR03, hvor dog en del rødél er bibeholdt. I SR04 har højdevæksten for

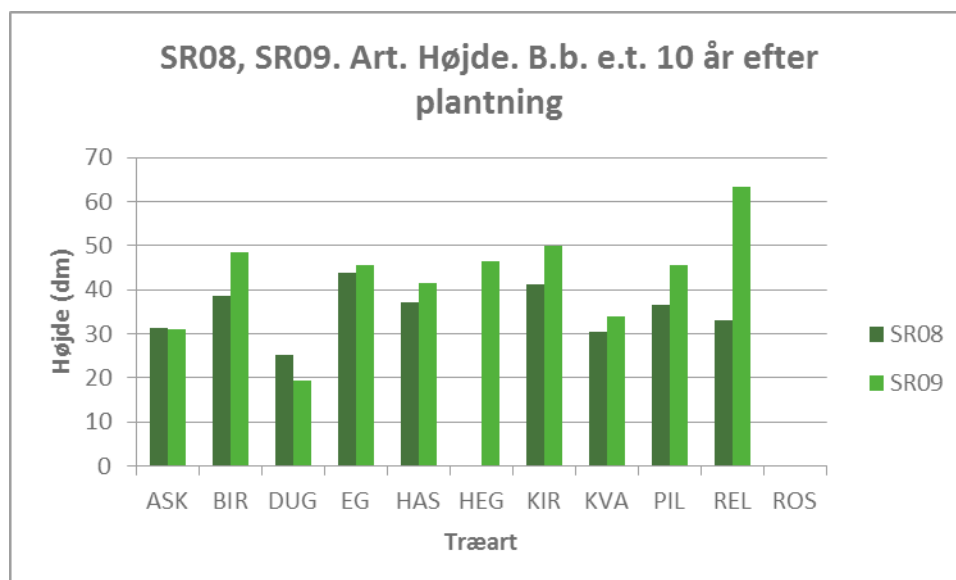


spidsløn, fuglekirsebær, lind og rødell været gunstigere end for eg, mens arterne vildæble, hæg og hvidtjørn har haft samme højdeudvikling som eg.



**Figur 53. SR05-SR07. Aritmetiske højder for alle 9 arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 15 år fra plantning.**

Højdeudviklingen for blivende bestand (aritmetisk gennemsnit) i prøvefladerne SR05-SR07, Ringsted for i alt 9 arter er vist i Figur 53. I SR05 og SR06 er hovedarten bøg og hjælpearterne douglasgran og fuglekirsebær samt dunet gedeblad. Særligt douglasgran har høj vækst i fht. bøgen, men også fuglekirsebær. I SR07 er hovedarten eg med indblandingsarterne birk, fuglekirsebær, avnbøg, cypres, dunet gedeblad, hvor egen havde næsten har samme bestandshøjde som fuglekirsebær, birk og avnbøg.



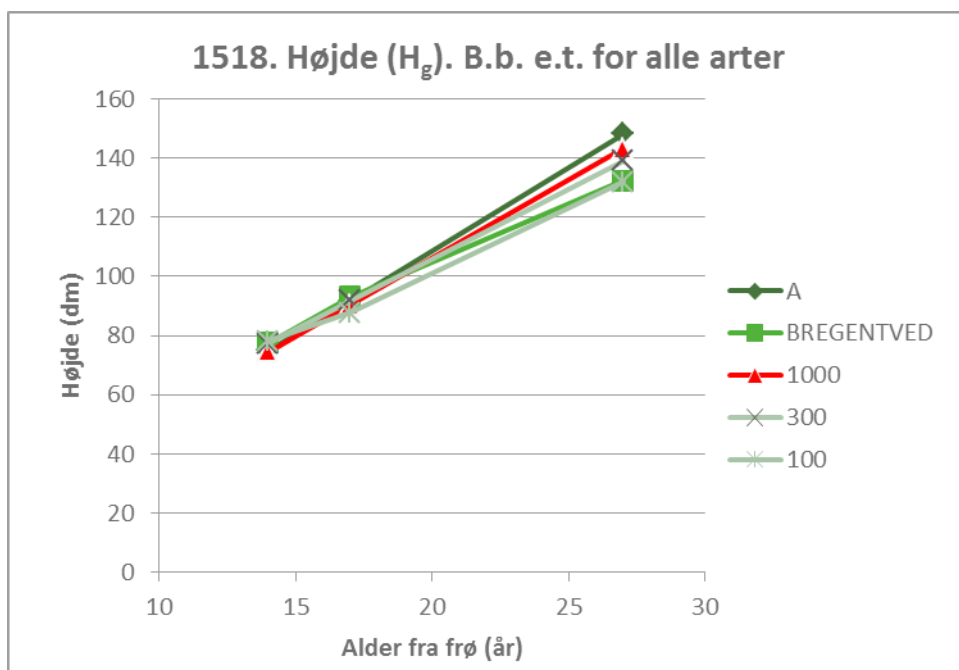
Figur 54. SR01. Aritmetiske højder for alle arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 15 år fra plantning.

Hovedarten eg i SR08 har den største gennemsnitsbestandshøjde blandt arterne. I den utyndede SR09 var egen, som havde samme bestandshøjde som SR08, overvokset af de noget højere rødæl, fuglekirsebær og birk.

## 8.2. Højder i forsøg 1518

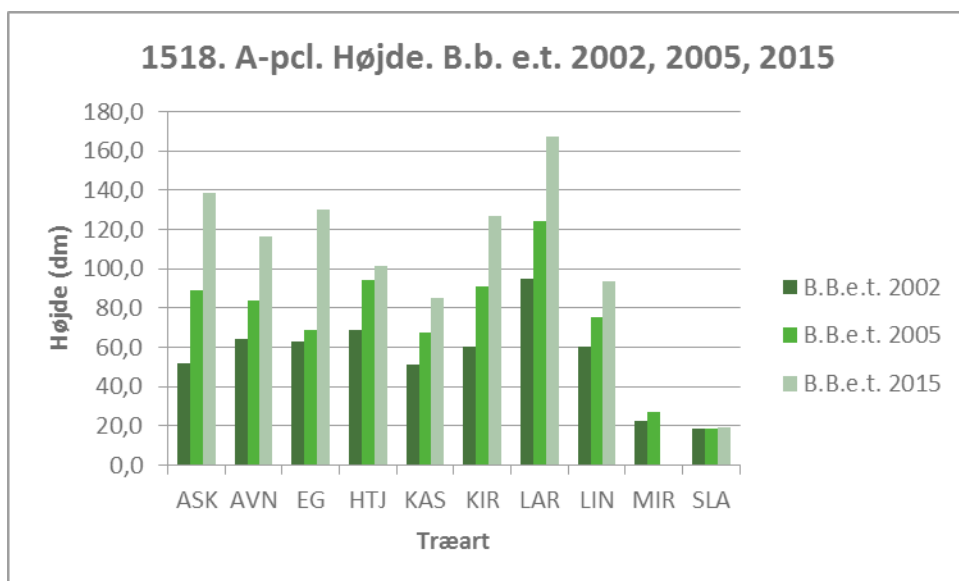
Højdevækstens udvikling i forsøg 1518 er påvirket af artssammensætning og de tidligere hugstindgreb i de fem behandlingsparceller. Eg er den dominerende art i forsøget, og ved hugstbehandlingen i 2002 ved alder 12 fra plantning (14 år fra frø for eg) fjernedes nogle arter i de hårdest tyndede parceller (Tabel 3), så de gennemgående arter for alle behandlinger i 2015 var eg, avnbøg, kirsebær og lind. Hybridlærk og hestekastanje blev borthugget i 2002 i parcellen med 100 stk./ha, men indgår fortsat i blivende bestand for de øvrige fire behandlinger. I A-parcellen samt parcellen med Bregentvedhugst indgår desuden lidt ask. A-parcellen indeholder ekstraordinært buskarterne hvidtjørn, slåen og mirabel.

Højdeudviklingen ( $H_g$ ) gældende alle arter for de fem behandlinger for blivende bestand efter tynding er vist i Figur 55. Ved alder 14 år fra frø var der næsten ingen behandlingsmæssig forskel på bevoksningshøjde (7,4-7,8 m), mens A-parcellen ved alder 27 år fra frø havde den bedste højdeudvikling (14,8 meter) og parcellerne med 100 stk./ha og Bregentvedhugsten de ringeste (13,2 meter).

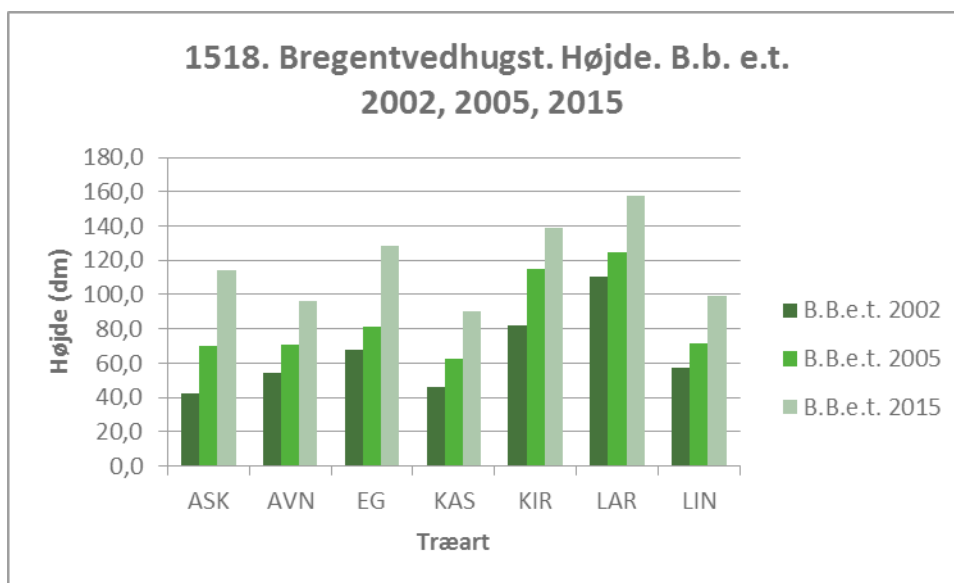


Figur 55. Forsøg 1518. Alle arter. Højde ( $H_g$ ) blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger.

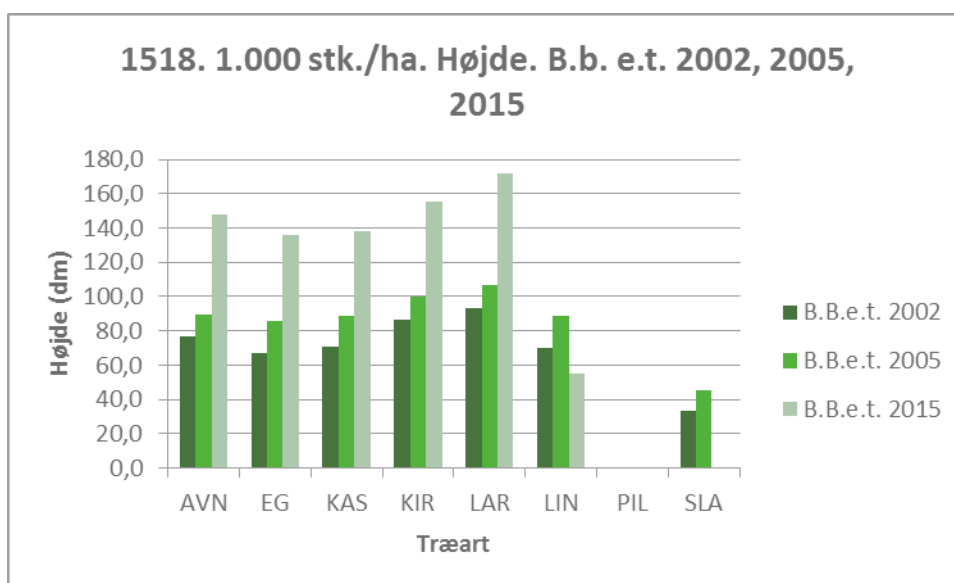
Figur 56 - Figur 60 viser for hver af de fem behandlinger den aritmetiske højde for blivende bestand efter tynding for de indgåede arter ved år 2002, 2005 og 2015, svarende til 12, 15 og 25 år fra plantning. Det fremgår, at i de fire parceller med lærk har arten haft den bedste højdeudvikling af alle arter. Der er ikke nogen klar rangorden af væksten for øvrige arter i fht. behandling. Ask, eg og fuglekirsebær har dog haft en ganske god højdeudvikling.



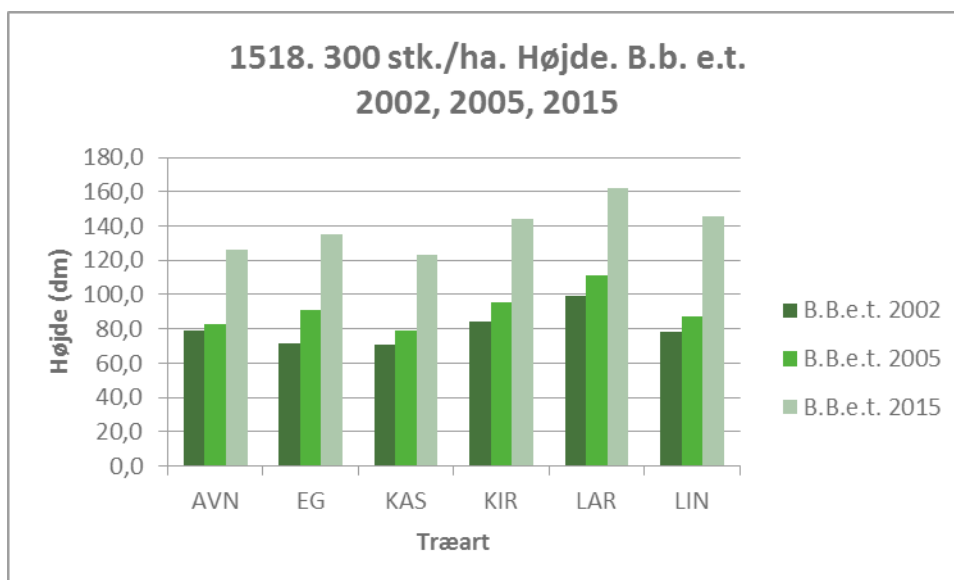
Figur 56. Forsøg 1518. A-parcel. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning.



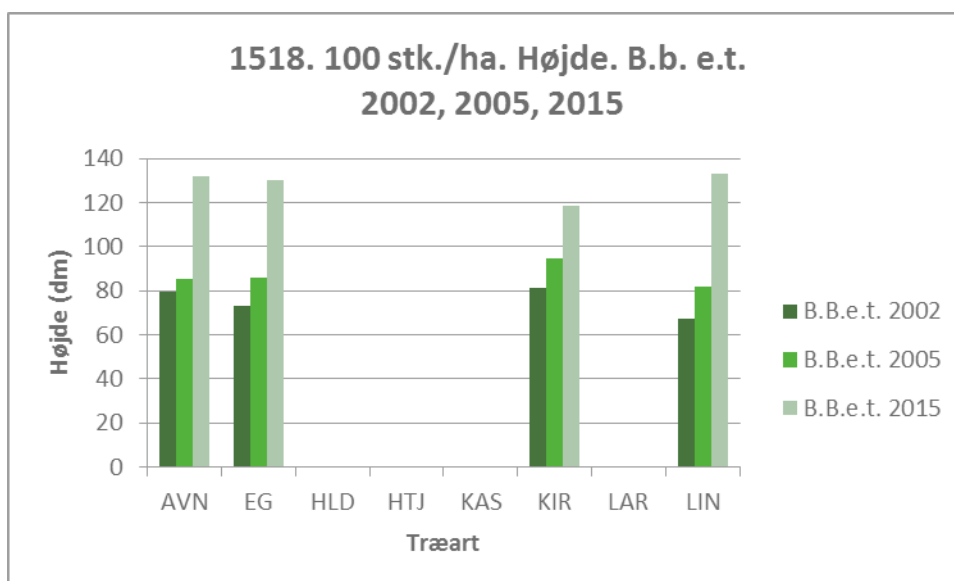
**Figur 57. Forsøg 1518. Bregentvedhugst. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning.**



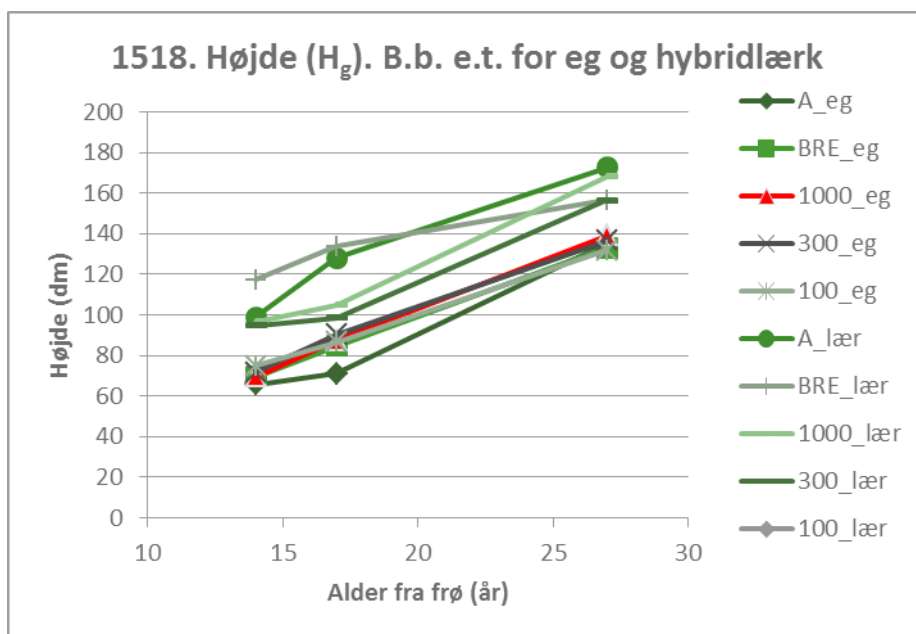
**Figur 58. Forsøg 1518. 1.000 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning.**



**Figur 59. Forsøg 1518. 300 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning.**



**Figur 60. Forsøg 1518. 100 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning.**



Figur 61. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for eg og hybridlærk 14, 17 og 27 år fra frø (anvendt 2-årige egeplanter) i fem hugstbehandlinger. Lærk indgår ikke i pcl. 100 stk./ha.

Højdeudviklingen ( $H_g$ ) for blivende bestand i forsøg 1518 i eg er sammenlignet med den hurtigst voksende hjælpeart hybridlærk i forsøget (Figur 61). Det fremgår af figuren, at ved alder 14 år fra frø var lærken i alle behandlinger egen overlegen i vækst, og dette forspring er bibeholdt i vækstperioden op til alder 27 år i 2015. Bedste udvikling for lærken skete i A-parcellen. I parcellen med 100 stk./ha blev lærken fjernet ved første tynding i 2002, og denne behandling indgår derfor ikke i figuren. Egen har haft næsten samme højdeudvikling for arten i de fem behandlinger. Dog havde den utyndede A-parcel en relativ lavere højde ved alder 17 år (difference på ca. 1,5 meter til hårdest tyndede parcel) i fht. egen i de øvrige parceller. Denne forskel var udlignet ved alderen 27 år, hvor højden for egen i parcellerne var mellem 13,2-13,9 meter med højest værdi for pcl. 1.000 stk./ha. Lærken havde en lidt større differentiering mht. højdeudvikling end egen. Parcellerne med 1.000 stk./ha, 300 stk./ha og A-parcellen havde samme højde ved alder 14 år, men lærken har ved alder 27 år opnået den største højde i A-parcellen (17,3 meter), mens laveste højde blev målt i parcellen med 300 stk./ha og Bregentvedhugsten (15,4-15,5 meter).

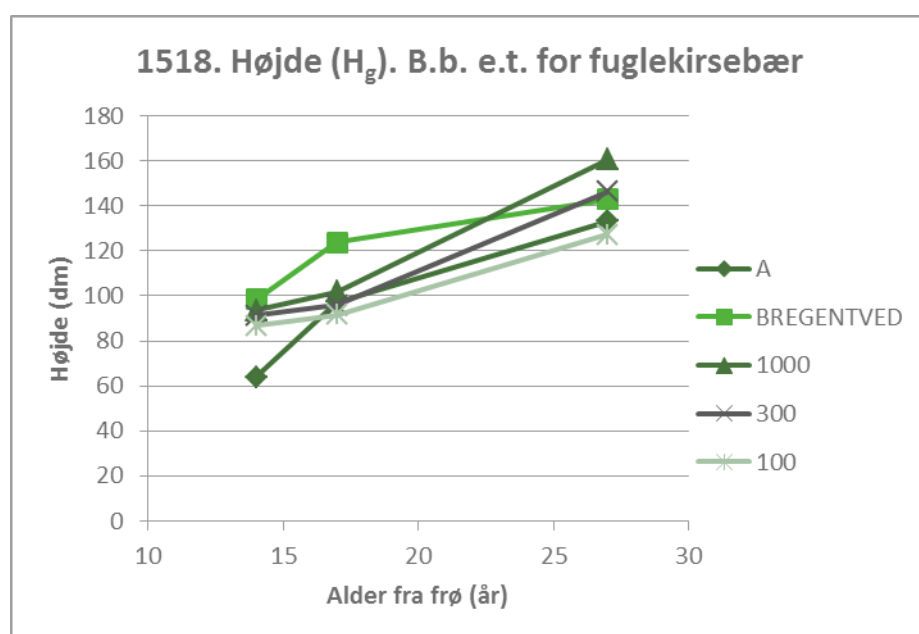
Fuglekirsebærs højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand har haft en betydelig forskel mellem behandlingerne i måleperioden (Figur 62). Ved alder 14 år havde A-parcellen den laveste værdi på 6,4 meter og Bregentvedhugsten den højeste på 9,8 meter. Bregentvedhugstens højdevækst er stagneret i fht. parcellen med 1.000 stk./ha, som ved alder 27 år havde den største bestandshøjde på 16,0

meter. Laveste højdevækst havde parcellen med 100 stk./ha ved alder 17 og 27 år fra frø (12,7 meter).

Avnbøgs højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand er på et lidt lavere niveau end for kirsebær undtagen i den hårdest huggede parcel (Figur 63). Bregentvedhugsten har haft den laveste højdevækst i perioden for arten og var 10,9 meter ved alder 27 år, mens parcellen med 1.000 stk./ha havde en bestandshøjde på 14,9 meter. A-parcellen har haft en moderat vækst med en højde på 12,0 meter ved 27 år.

Linds højdeudvikling ( $H_g$ ) for blivende bestand i perioden varierede mellem behandlingerne ved alder 14 år mellem en højde på 6,5 meter for Bregentvedhugsten og 8,7 meter for parcel 300 stk./ha (Figur 64). Forskellen mellem behandlingernes højdeværdier ved alder 27 år var betydeligt større, hvor parcellen med 1.000 stk./ha havde den mindste højde på 9,7 meter og parcellen med 300 stk./ha den største højde på 14,3 meter – en forskel på 4,6 meter mellem behandlingerne.

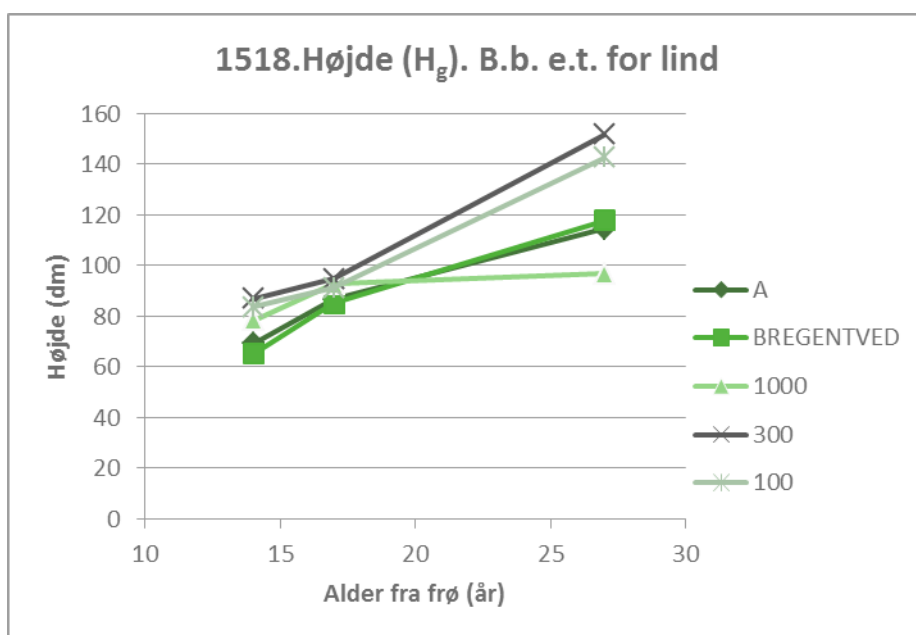
Højdeudviklingen ( $H_g$ ) for blivende bestand for ask viser i Figur 65, at den bedste udvikling er sket i Bregentvedhugsten i fht. A-parcellen, da bestandshøjden i denne parcel ved alder 27 år fra frø er 2 meter højere (13,9 meter).



Figur 62. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for fuglekirsebær.

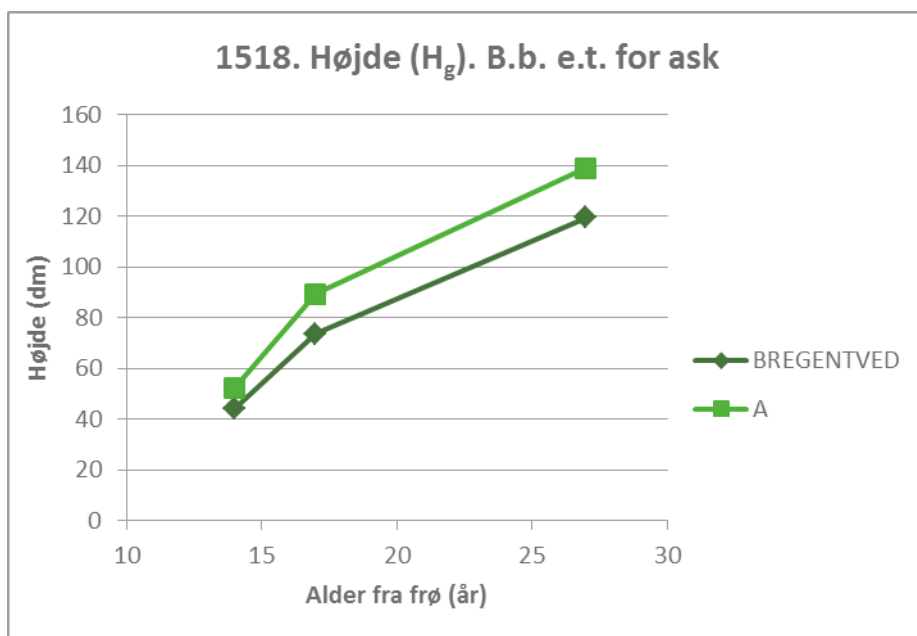


**Figur 63. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for avnbøg.**



**Figur 64. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for lind.**





Figur 65. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for ask.

## 9. Bevoksningskvalitet

For at give et indtryk af bevoksningskvaliteten, er der i Bilag 4 vist fotos fra prøvefladerne på Sjælland samt forsøg 1518 i Jylland optaget i 2015 og 2016. Fotos fra de sjællandske prøveflader viser nogle arters tendens til at danne tveger (lind og hæg samt hassel), retvoksethed samt forskellige artsblandinger. Fotos i forsøg 1518 25 år efter plantning viser, at træerne har udviklet forskelligt formudtryk i parcellerne. Den utyndede A-parcel indeholder store træer med lærk og kirsebær med veludviklede kroner, og egen har i denne parcel opknebne kroner. Det lidt lavere stamtal i parcellen med Bregentvedhugst har medført, at egen får en lidt bredere kroneudvikling, men også en god vækstkraftig udvikling for hjælpearter som lærk og avnbøg. Parcellen med 1.000 stk./ha har udviklet velproportionerede, vækstkraftige egetræer med en god kroneudvikling, mens parcellen med 300 stk./ha har udviklet grove, bredkronede ege med en betydelig andel af indblandingsarter. Parcellen med 100 stk./ha fremtræder med spredte solitærtræer med eg med store kroner, lav bulhøjde og med en mindre andel indblandingsarter af beskeden størrelse.

### 9.1. Tvegeprocenter for træarter med tveger under 1,3 meters højde

For at beskrive en kvalitetsparameter for arterne, er der registreret tvegeprocenter for arterne i de sjællandske prøveflader i 2015, hvor træerne eller buskene tveger under 1,3 meters højde (Tabel 8 og supplerende beskrivelser i Bilag 3). Følgende træarter i de sjællandske prøveflader har ikke dannet tveger under 1,3 meters højde: douglasgran, rødgran, skovfyr, almindelig røn og tørst.

Af tabellen fremgår, at hassel, dunet gedeblad, hæg og hvidtjorn har en høj andel med flerstammede træer, som er naturligt for arternes fænotype som buske og små træer, mens rødels høje andel af flerstammede træer især skyldtes rodskud, særligt i SR03 og SR04. Egen havde en lav tvegeprocent varierende fra 1 til 2 % i SR01 og SR04, mens SR05 og de unge prøveflader SR08 og SR09 havde henholdsvis tvegeprocenter på 7 og 9 %. Bøg havde ligeledes en lav tvegeprocent varierende fra 2 til 4 % i SR01-SR03 og SR05, mens den mere lysåbne SR06 17 år efter plantning havde en tvegeprocent på 7 %. Omfanget af træer med lavt ansatte tveger for hovedarterne eg og bøg i de sjællandske prøveflader er ikke større, end man kan fjerne de træer, som har dybe tveger, uden det går ud over bevoksningskvaliteten. Dunet gedeblad er den art i undersøgelsen, hvor der generelt er registreret de højeste tvegeprocenter under 1,3 meters højde.

Tabel 8. Prøveflade SR01-SR09. For hver prøveflade er angivet en opgørelse for tvegeprocenter for arter, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau samt antal træer pr. ha for hver art. Målt forår 2015.

Prfl.- navn	Alder	Træart	Antal stammer pr. træ					Tvege-%	Træer/ha
			1	2	3	4	5-11		
	år		%	%	%	%	%	%	stk.
SR01	15	TOR	100	0	0	0	0	0	3
SR01	15	AVN	100	0	0	0	0	0	33
SR01	15	BIR	98	2	0	0	0	2	322
SR01	15	BOG	96	4	0	0	0	4	115
SR01	15	DUG	17	39	44	0	0	83	46
SR01	15	EBL	87	13	0	0	0	13	59
SR01	15	EG	98	2	0	0	0	2	1.600
SR01	15	ER	92	8	0	0	0	8	33
SR01	15	HAS	35	22	22	21	0	65	95
SR01	15	HLD	85	15	0	0	0	15	51
SR01	15	HTJ	65	30	4	0	0	35	118
SR01	15	KIR	94	6	0	0	0	6	312
SR01	15	LIN	63	29	7	1	0	37	327
SR01	15	MIR	71	14	14	0	0	29	18
SR01	15	NAV	89	7	4	0	0	11	69
SR01	15	PIL	80	20	0	0	0	20	26
SR01	15	REL	85	14	1	0	0	15	879
SR01	15	RON	100	0	0	0	0	0	5
SR01	15	SKF	100	0	0	0	0	0	43
SR02	13	BIR	50	50	0	0	0	50	22
SR02	13	BOG	96	3	0	0	1	4	1.884
SR02	13	DUG	19	24	5	19	33	81	226
SR02	13	HAS	11	17	22	11	39	89	194
SR02	13	HEG	19	24	17	26	14	81	624
SR02	13	HTJ	0	100	0	0	0	100	11
SR02	13	KIR	98	2	0	0	0	2	624
SR02	13	REL	68	11	16	2	2	32	474
SR02	13	RGR	100	0	0	0	0	0	161
SR02	13	RIB	79	14	7	0	0	21	151
SR03	13	BOG	98	2	0	0	0	2	1.901
SR03	13	DUG	50	17	17	0	17	50	174
SR03	13	HEG	27	18	11	25	18	73	639
SR03	13	HTJ	87	7	0	0	7	13	218
SR03	13	KIR	100	0	0	0	0	0	624
SR03	13	REL	39	15	9	11	26	61	668
SR03	13	RGR	93	7	0	0	0	7	203
SR03	13	RIB	100	0	0	0	0	0	58

Prfl.- navn	Alder	Træart	Antal stammer pr. træ						Træer/ha
			1	2	3	4	5-11	Tvege-%	
	år		%	%	%	%	%	%	stk.
SR04	13	DUG	40	40	20	0	0	60	113
SR04	13	EBL	0	100	0	0	0	100	23
SR04	13	EG	99	1	0	0	0	1	1.995
SR04	13	HAS	50	50	0	0	0	50	45
SR04	13	HEG	10	50	30	10	0	90	113
SR04	13	HTJ	12	18	18	35	18	88	193
SR04	13	KIR	100	0	0	0	0	0	556
SR04	13	LIN	31	46	19	4	0	69	295
SR04	13	LON	89	11	0	0	0	11	215
SR04	13	REL	3	13	13	11	61	97	431
SR04	13	RIB	28	17	39	17	0	72	204
SR05	17	BOG	97	3	0	0	0	3	1713
SR05	17	DGR	99	1	0	0	0	1	810
SR05	17	DUG	11	12	33	24	20	89	949
SR05	17	KIR	90	10	0	0	0	10	463
SR06	17	BOG	93	7	1	0	0	7	2.014
SR06	17	DGR	100	0	0	0	0	0	882
SR06	17	DUG	17	13	16	13	41	83	939
SR06	17	KIR	92	6	2	0	0	8	713
SR07	17	AVN	20	40	35	5	0	80	218
SR07	17	BIR	96	4	0	0	0	4	284
SR07	17	CYP	54	46	0	0	0	46	142
SR07	17	DUG	13	11	24	17	35	87	589
SR07	17	EG	93	7	0	0	0	7	3.250
SR07	17	KIR	86	9	5	0	0	14	469
SR07	17	RIB	100	0	0	0	0	0	11
SR08	10	ASK	50	33	0	0	17	50	56
SR08	10	BIR	96	0	4	0	0	4	244
SR08	10	DUG	56	8	16	8	12	44	469
SR08	10	EG	91	9	0	0	0	9	3.805
SR08	10	HAS	18	0	18	18	45	82	103
SR08	10	KIR	89	11	0	0	0	11	431
SR08	10	KVA	5	15	5	20	55	95	187
SR08	10	PIL	33	17	17	0	33	67	56
SR08	10	REL	72	15	2	4	6	28	440
SR08	10	ROS	100	0	0	0	0	0	9

Antal stammer pr. træ									
Prfl.- navn	Alder	Træart	1	2	3	4	5-11	Tvege-%	Træer/ha
	år		%	%	%	%	%	%	stk.
SR09	10	ASK	100	0	0	0	0	0	230
SR09	10	BIR	100	0	0	0	0	0	423
SR09	10	DUG	88	5	2	0	5	13	515
SR09	10	EG	91	9	0	0	0	9	2.236
SR09	10	HAS	17	10	21	8	44	83	442
SR09	10	HEG	34	27	21	9	9	66	515
SR09	10	KIR	88	8	4	0	0	13	442
SR09	10	KVA	12	18	26	14	30	88	672
SR09	10	PIL	100	0	0	0	0	0	46
SR09	10	REL	82	15	3	0	0	18	662
SR09	10	ROS	100	0	0	0	0	0	9

Med tiltagende alder og vækst øges tvegeprocenten for dunet gedeblad. De yngste prøveflader SR09 og SR08 havde 10 år fra plantning 13 og 44 % tveger for arten. Dunet gedeblad havde i den utyndede SR09 en ringere vækst pga. mere skygge end i den tyndede SR08. I SR02 blev lysnet og fjernet rødel i 2013, og ved målingen to år senere ved alder 13 år var tvegeprocenten 81 for Dunet gedeblad, men kun 50 og 60 % for arten i de jævndrende SR03 og SR04. Tvegeprocenten for arten i SR01 ved 15 år var 83 %. De ældre prøveflader SR05, SR06 og SR07 havde 17 år efter plantning meget højde tvegeprocenter for Dunet gedeblad på 89, 83 og 87 %, fordi arten her har udviklet sig fuldt ud som en busk.

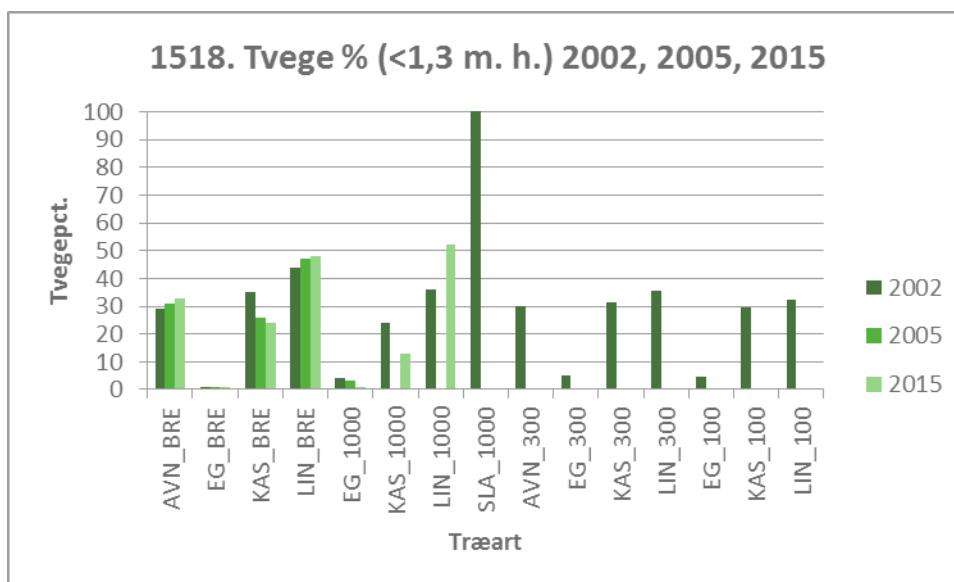
I forsøg 1518, Haderslev er der ligeledes registreret tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 12 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde (se Tabel 9). Følgende arter, som forekommer i mere end en parcel i forsøget, har ikke dannet tveger under 1,3 meters højde: fuglekirsebær og hybridlærk. Det fremgår af tabellen, at hovedarten eg har haft en meget lav andel træer (1-5 %), som tveger under 1,3 meters højde i de fire behandlinger. De tvegede egetræer i 1518 har generelt kun dannet to stammer. Der indgik kun to slægt i forsøgets parcel med 1.000 stk./ha, som begge tvegede under 1,3 meters højde. Lind og hestekastanje har haft høje tvegeprocenter på 32-46 % og 24-35 % samt en høj andel træer med mere end 2 stammer. Også avnbøg havde høje tvegeprocenter i Bregentvedhugst (29 %) og parcel med 300 stk./ha (30 %).

Tabel 9. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 12 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. ANL = Hvidtjørn.

Antal stammer pr. træ (stk.)						
Prfl.-navn	ART	1 %	2 %	3-7 %	Tvege % %	Træer/ha stk.
Bregentved	ANL	0	0	100	100	4
Bregentved	ASK	100	0	0	0	15
Bregentved	AVN	71	12	18	29	63
Bregentved	EG	99	1	0	1	4.931
Bregentved	KIR	100	0	0	0	145
Bregentved	LAR	100	0	0	0	298
Bregentved	KAS	65	28	8	35	149
Bregentved	LIN	56	17	27	44	152
1.000 stk./ha	EG	96	4	0	4	5.023
1.000 stk./ha	AVN	100	0	0	0	19
1.000 stk./ha	KIR	100	0	0	0	120
1.000 stk./ha	LAR	100	0	0	0	178
1.000 stk./ha	PIL	100	0	0	0	4
1.000 stk./ha	KAS	76	21	3	24	112
1.000 stk./ha	LIN	64	6	31	36	139
1.000 stk./ha	SLA	0	100	0	100	8
300 stk./ha	AVN	70	30	0	30	37
300 stk./ha	EG	95	4	1	5	4.586
300 stk./ha	KAS	69	17	14	31	129
300 stk./ha	KIR	100	0	0	0	118
300 stk./ha	LAR	100	0	0	0	148
300 stk./ha	LIN	65	19	16	35	114
100 stk./ha	EG	96	4	0	4	4.541
100 stk./ha	KAS	70	22	7	30	125
100 stk./ha	AVN	100	0	0	0	23
100 stk./ha	HLD	100	0	0	0	5
100 stk./ha	HTJ	100	0	0	0	5
100 stk./ha	LIN	68	13	19	32	144
100 stk./ha	KIR	100	0	0	0	121
100 stk./ha	LAR	100	0	0	0	83

Sammenlignet med de sjællandske prøveflader ligger egens tvegeprocenter i 1518 indenfor samme lave spekter. Lind indgår i SR01 med en tvegeprocent på 37 ved alder 15 år fra plantning, dvs. på niveau med linden i forsøg 1518 (32-44 %). Avnbøg i SR07 havde en tvegeprocent på 80 ved alder 17 år fra plantning, altså en markant højere tvegeværdi sammenholdt med arten i forsøg 1518 (0-30

%, alder 12 år). Skovning i forsøg 1518 i 2002 i alle parceller undtagen A-parcellen samt ekstraordinært i parcellen med Bregentvedhugst i 2005 udviklede efterfølgende rodkud for særligt lind. I Figur 66 er der vist tvegeprocenter under 1,3 meters højde i fire hugstbehandlinger 12, 15 og 25 år efter plantning. Heraf fremgår, at i de to hårdst tyndede behandlinger er alle træer med lavtsatte tveger fjernet, men der er fortsat betydelige tvegeprocenter for lind. Tvegeprocenten for lind i Bregentvedhugst øgedes fra 44 % i 2002 til 48 % i 2015, og særligt i parcel 1.000 stk./ha skete en kraftig stigning af ”tvegeprocenten” pga. rodkud, da værdien øgedes fra 36 % i 2002 til 52 % i 2015. Hestekastanjes tvegeprocenter er reduceret i parcel med Bregentvedhugst og med 1.000 stk./ha fra 35 og 24 % i 2002 til 24 og 13 % i 2015. Dette viser, at der er skovet en betydelig andel tvegede kastanjetræer. Avnbøg havde fortsat en høj tvegeprocent i Bregentvedhugsten på 33 %. Tabel 10 illustrerer, at det særligt er lind foruden hvidtjørn, der er flerstammet i år 2015. Hugstindgrebene i forsøg 1518 har generelt resulteret i en fjernelse af træer med lavt ansatte tveger. Andelen af egetræer, som tveger under 1,3 meters højde, var i 2015 kun på 1 % i parcel med Bregentvedhugst og 1.000 stk./ha og var helt fjernet i de to kraftigst tyndede parceller. Det er anbefalelsesværdigt at fælde alle stammedele for et flerstammet træ, da der ofte kan komme svampeinfektion via de åbne stamme-/stødflader, såfremt der ikke sker stødsmøring.



Figur 66. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 2005 og 2015 – 12, 15 og 25 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau.

Tabel 10. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2015, 25 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau.

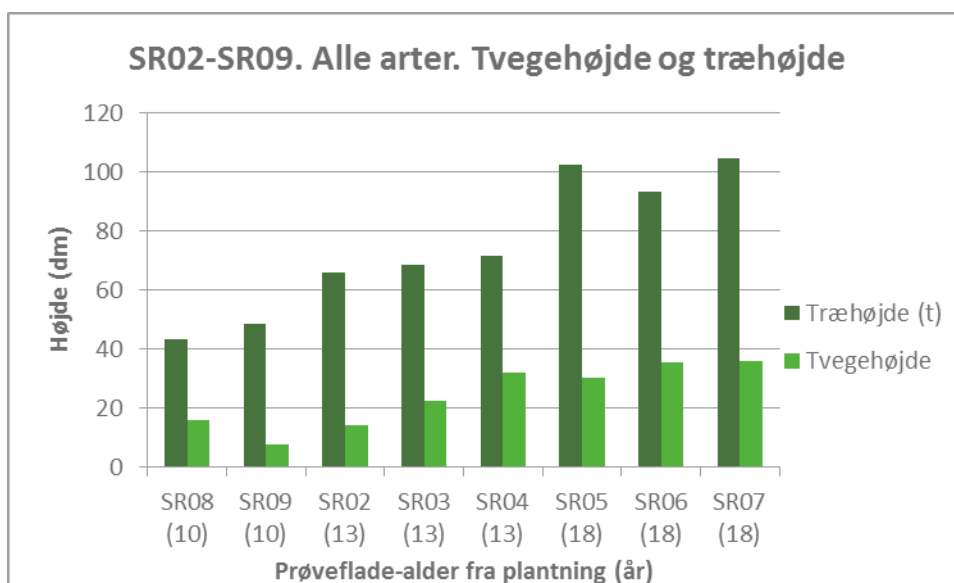
Prfl.-navn	Art	Antal stammer pr. træ (stk.)			Tvege %	Antal træer stk./ha
		1 %	2 %	3-7 %		
Bregentved	HTJ	0	0	100	100	4
Bregentved	ASK	100	0	0	0	15
Bregentved	AVN	67	13	0	33	56
Bregentved	EG	99	1	0	1	1.930
Bregentved	KAS	76	21	0	24	108
Bregentved	KIR	100	0	0	0	60
Bregentved	LAR	100	0	0	0	56
Bregentved	LIN	52	24	10	48	78
1.000 stk./ha	AVN	100	0	0	0	15
1.000 stk./ha	EG	99	1	0	1	828
1.000 stk./ha	KAS	88	13	0	13	31
1.000 stk./ha	KIR	100	0	0	0	31
1.000 stk./ha	LAR	100	0	0	0	46
1.000 stk./ha	LIN	48	17	13	52	89
300 stk./ha	AVN	100	0	0	0	4
300 stk./ha	EG	100	0	0	0	255
300 stk./ha	KAS	100	0	0	0	7
300 stk./ha	KIR	100	0	0	0	18
300 stk./ha	LAR	100	0	0	0	7
300 stk./ha	LIN	100	0	0	0	7
100 stk./ha	AVN	100	0	0	0	5
100 stk./ha	EG	100	0	0	0	83
100 stk./ha	KIR	100	0	0	0	14
100 stk./ha	LIN	100	0	0	0	5

## 9.2. Tvegehøjder

Der er i 2015 registreret samhörørende tvegehøjder og træhøjder for træarterne i prøvefladerne SR02-SR09 og forsøg 1518. Resultatet gældende alle arter for blivende bestand i SR02-SR09 er vist i Figur 67. Det ses, at tvegehøjden øges med alderen, og den naturligt følger træhøjden. Prøveflade SR09 havde en tvegehøjde på kun 0,7 meter sammenholdt med den jævndrende SR08, hvis tvegehøjde var 1,6 meter. Forskellen skyldes især højere andel i SR09 af hassel, hæg og kvalkved, som er arter med lave tvegehøjder. Tvegehøjden i de jævndrende prøveflader SR02-SR03 er henholdsvis 1,4 og 2,2 meter. Forskellen mellem prøvefladerne skyldes primært, at hæg er den dominerende art i SR02, samt at der er tilstedeværelse af hassel, hvorimod rødél har den største vedmasse blandt

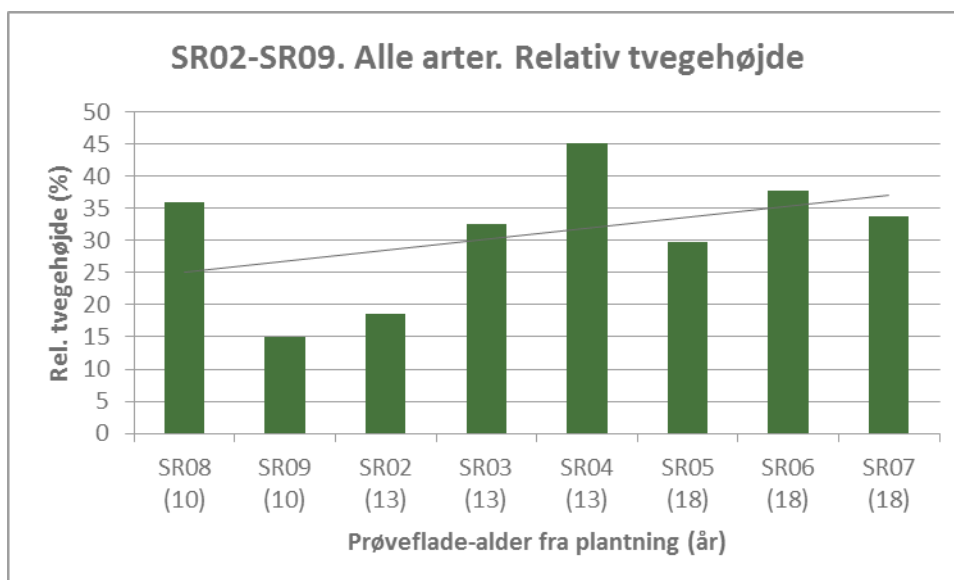


arterne i SR03. Naboprøvefladen SR04 havde en relativ stor tvegehøjde på 3,2 meter, og det skyldes især, at eg er den dominerende art her, og at arten har lav tvegeprocent og generelt ikke sætter mange lavt ansatte tveger. Desuden er der kun en lille andel hassel og hæg i prøvefladen og ingen dunet gedeblad sammenholdt med SR02 og SR03. Prøvefladerne SR05, SR06 og SR07 har næsten samme tvegehøjder gældende for alle arter på henholdsvis 3,0, 3,5 og 3,6 meter. Det bemærkes af figuren, at træhøjderne ligger på samme niveau for prøvefladerne pr. lokalitet.



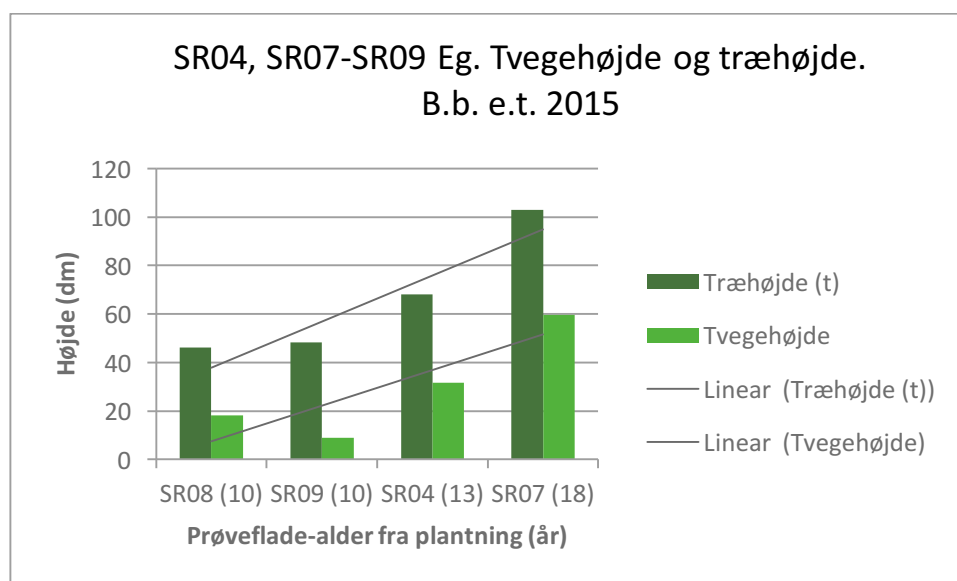
**Figur 67. Prøveflade SR02-SR09. Tvegehøjder og træhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

Den relative tvegehøjde gældende alle arter, som er forholdet mellem tvegehøjde og træhøjde, er vist i Figur 68. Den laveste relative tvegehøjde på 15 % ses i SR09, og den højeste i SR04 på 45 %. Der er ikke en klar sammenhæng mellem alder og relativ tvegehøjde.

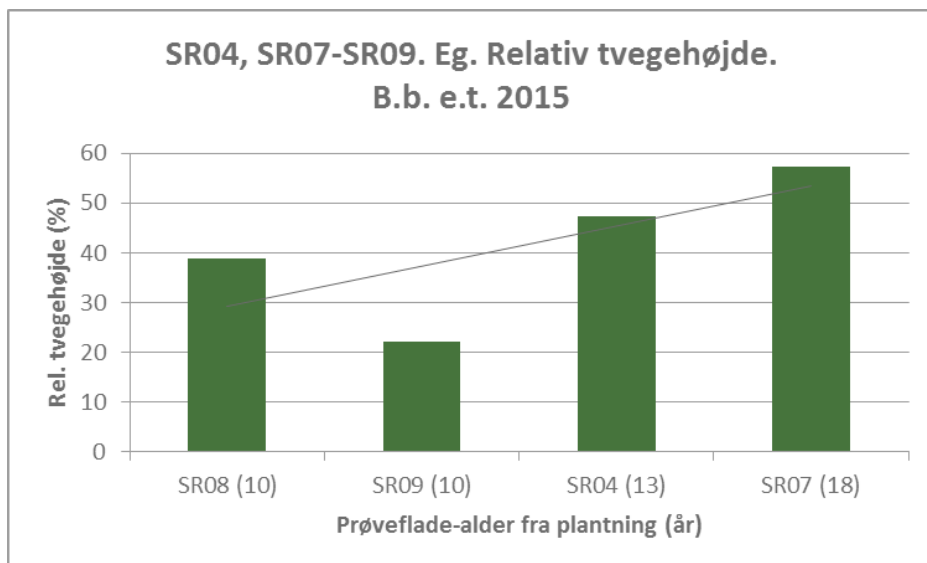


**Figur 68. Prøveflade SR02-SR09. Relative tvegehøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

I Figur 69 er illustreret samhørende tvegehøjder og træhøjder for eg i prøvefladerne SR04 og SR07-SR09. Det ses ikke overraskende, at træhøjden øges med alderen, men også at der en tendens til større tvegehøjde ved stigende alder. Prøveflade SR07 havde eksempelvis ved alder 18 år fra plantning en tvegehøjde på 6 meter sammenholdt med værdien for SR08 på knapt 2 meter ved alder 10 år. Begge prøveflader er kun tyndet én gang, og her antages, at der ved denne tynding er fjernet nogle tvegede træer. Den relative tvegehøjde for eg ses i Figur 70. Den varierer fra 22 % for SR09 til 57 % for SR07.

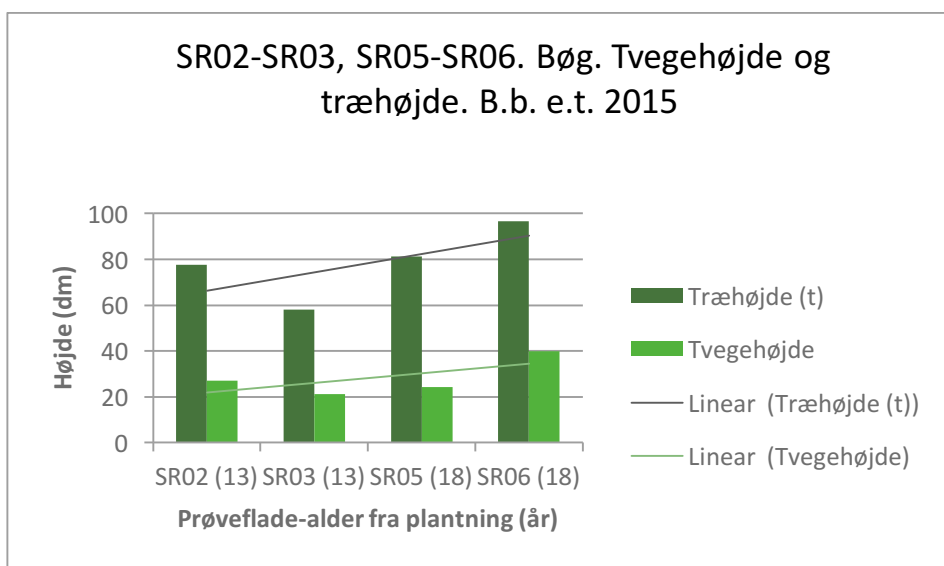


**Figur 69. Prøveflade SR04, SR07-SR09. Eg. Tvegehøjde og samhørende træhøjde for blivende bestand efter tynding. Målt i forår 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

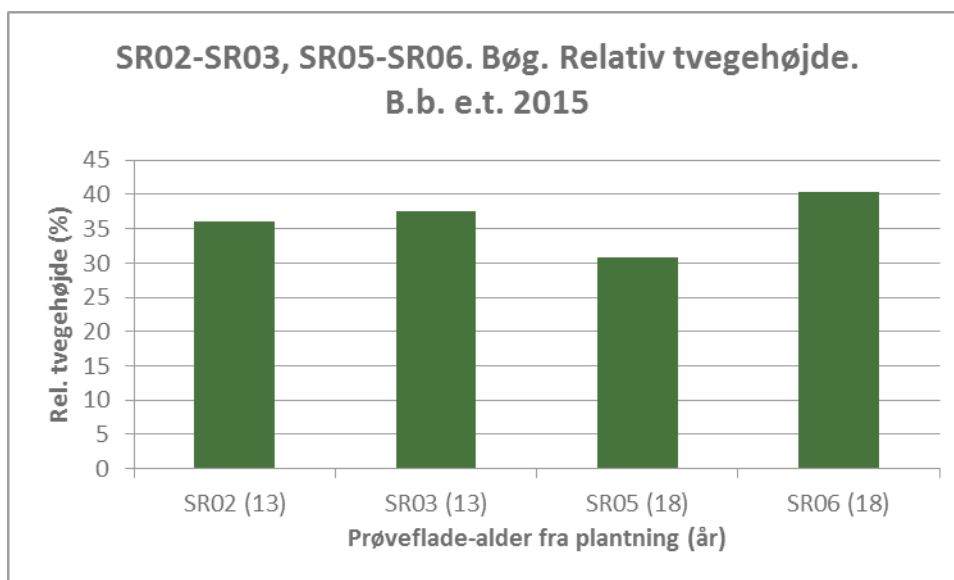


**Figur 70. Prøveflade SR04, SR07-SR09. Eg. Relativ tvegehøjde for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**

I Figur 71 er illustreret samhørende tvegehøjder og træhøjder for bøg i prøvefladerne SR02-SR03 og SR05-SR06. Det ses ingen tydelig sammenhæng mellem alder og tvegehøjde eller træhøjde. Og det bemærkes, at bøgen har en lavere tvegehøjde ved samme alder i f.h.t. eg. Prøveflade SR06 havde ved alder 18 år fra plantning en tvegehøjde på 4 meter, og SR03 en tvegehøjde på 2,1 meter. Den relative tvegehøjde for bøg ses i Figur 72. Denne parameter varierer ikke nær så meget mellem prøvefladerne som for eg. Laveste værdi for relativ tvegehøjde var 31 % for SR05 og højst værdi på 40 % for SR06. De fem år yngre prøveflader SR02 og SR03 var næsten på samme niveau på 36 og 38 %.



**Figur 71. Prøveflade SR02-SR03, SR05-SR06. Bøg. Tvegehøjder og samhørende træhøjder for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**



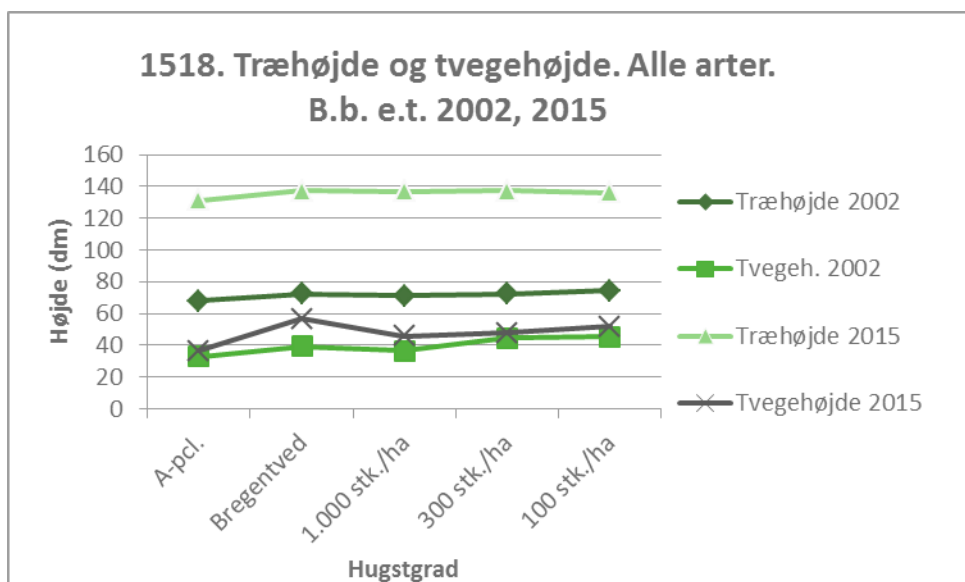
**Figur 72.** Prøveflade SR02-SR03, SR05-SR06. Bøg. Relativ tvegehøjde for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.

I Figur 73 er illustreret samhørende tvegehøjder og træhøjder i 2002 og 2015 for alle arter i forsøg 1518 for de fem behandlinger. Det ses, at tvegehøjden for alle arter i 2002 er svagt stigende med en stærkere hugstgrad, da A-parcellen havde en tvegehøjdeværdi på 3,3 meter og parcellen med 100 stk./ha på 4,6 meter. Samme billede ses i 2015. Dog har parcellen med Bregentvedhugsten den højeste tvegehøjde på 5,7 meter, mens den laveste tvegehøjde observeredes i A-parcellen (3,7 meter). Effekten kan delvis tilskrives, at der aktivt tyndes i alle andre parceller end A-parcellen, hvorved lavt ansatte tveger oftere fjernes i tyndingen. Træhøjden for træer med tveger var på samme niveau for de fem behandlingsparceller i 2002 (6,8-7,4 meter) og i 2015 (13,1-13,7 meter).

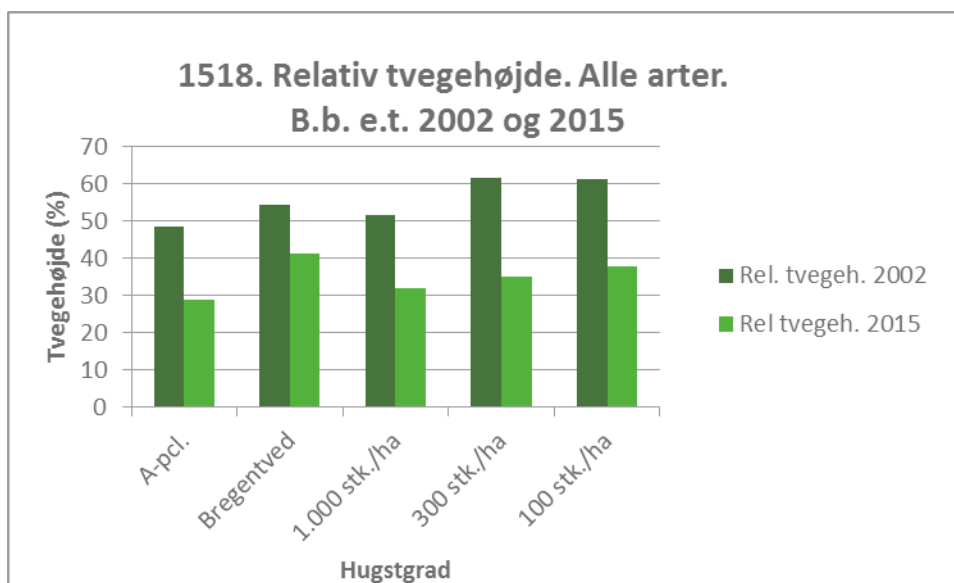
Den relative tvegehøjde gældende for alle arter i de fem behandlinger ses i Figur 74. Den relative tvegehøjde øges svagt med hugststyrken i 2002 og 2015. Den relative tvegehøjde for alle behandlinger har betydeligt højere værdi i 2002 end i 2015. Årsagen er, at tvegehøjden kun øges lidt, mens træhøjden samtidigt øges markant fra 2002 til 2015. De hårdest huggede parceller med 300 og 100 stk./ha havde største relative tvegehøjde på 62 % i 2002. Bregentvedhugst havde største relative tvegehøjde i 2015 på 41 %.

Der er i Figur 73 - Figur 75 vist samhørende tvegehøjder og træhøjder i 2002 og 2015 for hovedarten eg i forsøg 1518 for de fem behandlinger. Det bemærkes at træhøjden, som er gennemsnitsværdien af de bedømte egetræer med tveger i en parcel, er på næsten samme niveau for alle fem behandlinger både i 2002 og 2015. Tvegehøjden er lavest i A-parcellen både i 2002 og 2015, men

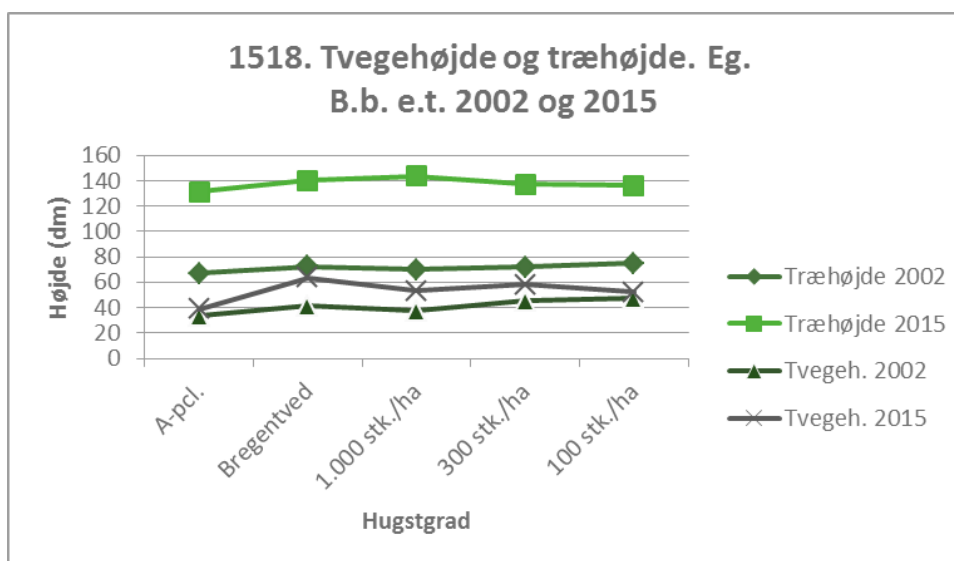
ellers er der ikke en klar sammenhæng mellem tvegehøjde og hugststyrke for eg i forsøget. Tvegehøjden er øget i perioden 2002 til 2015 i alle behandlingsparceller gældende både for alle arter og for eg særskilt, dog kun betydeligt i parcellen med Bregentvedhugst, som har haft et ekstra tynningsindgreb i 2005, hvor det antages, at nogle træer med lavt ansatte tveger er fjernet. A-parcellen og parcellen med 100 stk./ha har haft nær samme tvegehøjder i perioden. Den relative tvegehøjde for eg er vist i Figur 76. Den viser samme billede som gældende for alle arter. At ved alder 12 år fra plantning i 2002 var den relative tvegehøjde for eg lavest for A-parcellen (50 %) og højest for parcellen med 100 stk./ha (63 %). I 2015 var A-parcellen fortsat lavest med værdien 29 %, og højeste relative tvegehøjde havde Bregentvedhugsten på 46 %.



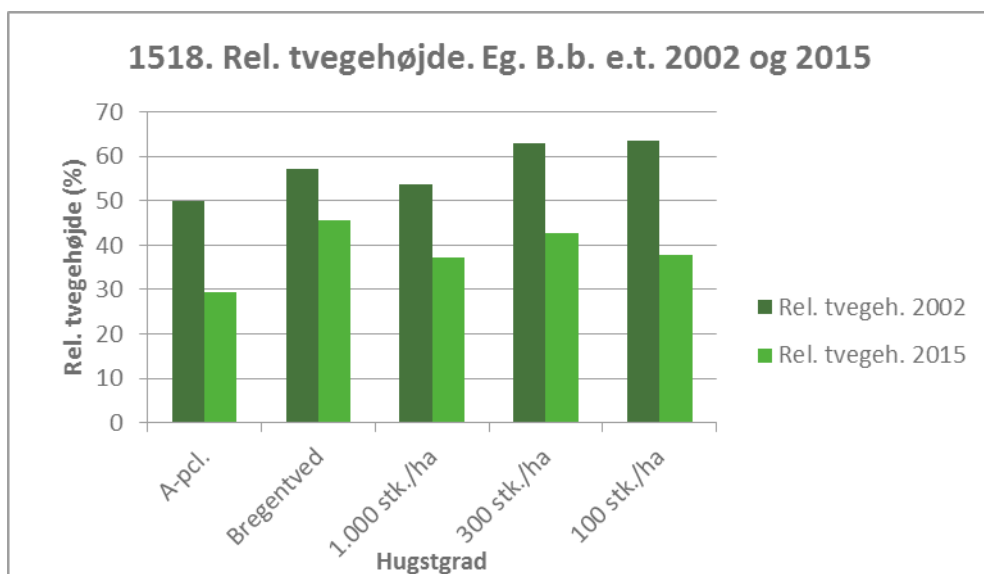
**Figur 73. Forsøg 1518. Alle arter. Tvegehøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.**



**Figur 74. Forsøg 1518. Alle arter. Relative tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.**



**Figur 75. Forsøg 1518. Eg. Tvegehøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.**



Figur 76. Forsøg 1518. Eg. Relative tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.

### 9.3. Bulhøjder

Som udtryk for en kvalitetsparameter er der målt bulhøjder på udvalgte repræsentative træer i prøvefladerne. Der er i 2015 registreret samhørende bulhøjder (højde fra jord op til den første betydende, levende gren) og træhøjder for træarterne i prøvefladerne SR01-SR09. Resultatet gældende alle arter for blivende bestand i SR01-SR09 er vist i Figur 77. Det fremgår af figuren, at der er en tendens til, at bulhøjden øges svagt med alderen, og at den følger træhøjden – jo højere træhøjde, jo højere bulhøjde. De to unge prøveflader SR08 og SR09 (alder 10 år fra plantning) har dog haft samme niveau for bulhøjden (0,9-1,4 meter) som SR02-SR03, som er tre år ældre. SR06 er domineret af bøg, som påvirker bulhøjden negativt. Figur 78 viser den relative bulhøjde for alle arter, og her bemærkes, at SR06 med alder 18 år efter plantning er på samme niveau som SR08 og SR09, trods en alder på kun 10 år efter plantning. Der er ikke en klar tendens mellem den relative bulhøjde og alder. De høje værdier på 33-35 % relativ bulhøjde gældende alle arter for SR01 og SR04 skyldes høj andel af eg og i SR05 en høj andel af douglasgran.

Samhørende bulhøjder og træhøjder for eg i prøvefladerne SR01, SR04, SR07-SR09 er vist i Figur 79. Der ses en klar tendens til en større bulhøjde med en øget alder og træhøjde. Den relative bulhøjde for eg viser samme billede i Figur 80. Dog afviger SR04 med en høj værdi på 44 % for relativ bulhøjde i fht. alder.

I Figur 81 er illustreret samhørende bulhøjder og træhøjder for bøg i prøvefladerne SR02-SR03 og SR05-SR06. Der ses ingen tydelig sammenhæng mellem alder og bulhøjde eller træhøjde modsat for eg. Dette forhold gælder også for relative bulhøjder for bøg i Figur 82.

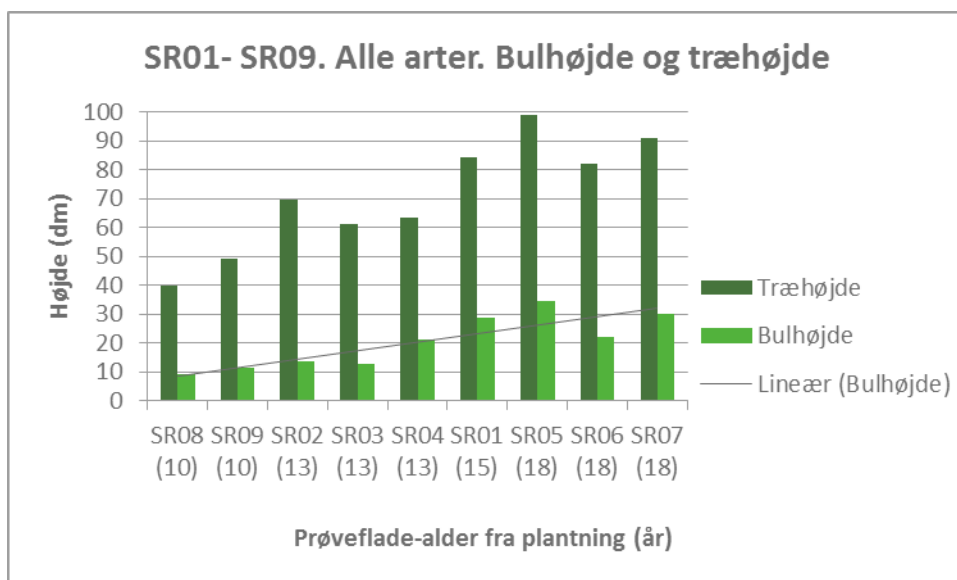
I forsøg 1518 er der sket registreringer af samhørende bulhøjder og træhøjder for alle arter i 2002 og 2015. Der er ingen parcellforskelle mellem bulhøjder og samhørende træhøjder i 2002 (variation for bulhøjde på 2,4-2,5 meter), og det afspejler, at udgangspunktet var ganske ens i forbindelse med første hugstindgreb i 2002. Ved revisionen i 2015 25 år efter plantning havde parcellen med Bregentvedhugst den største bulhøjde (5,4 meter), og faldende bulhøjder ved hårdere hugstbehandlinger, hvor parcellen med 100 stk./ha havde lavest bulhøjde (3,1 meter), men også lavest træhøjde (Figur 83). De relative bulhøjder afspejler samme billede, at der næsten ikke er forskel mellem de fem hugstbehandlinger i 2002 (32-34 %), mens 13 år efter hugstindgrebet i 2015 havde Bregentvedhugsten en værdi på 40 %, og den relative bulhøjde falder ved hårdere hugstbehandlinger og var 24 % i behandlingen 100 stk./ha, trods lavere træhøjde for parcellen (Figur 84).

Samhørende bulhøjder og træhøjder for hovedarten eg i forsøg 1518 for måling i 2002 og 2015 er vist i Figur 85. Der er som gældende for alle arter ingen nævneværdige behandlingsforskelle for eg mellem bulhøjder (3,2-3,8 meter) og samhørende træhøjder (6,8-7,5 meter) i 2002. I 2015 kan man se effekt af hugstbehandlingerne fra 2002 på egens bulhøjde, da bulhøjden var højest i Bregentvedhugsten (5,9 meter) og aftagende med øget hugststyrke til kun 3,1 meter i parcellen med 100 stk./ha. Den relative bulhøjde for eg i 2002 varierede lidt (32-38 %), men var tydeligt faldende med øget hugststyrke i 2015, da Bregentvedhugsten havde en relativ bulhøjde på 44 %, og parcellen med 100 stk./ha en værdi på 23 % (Figur 86).

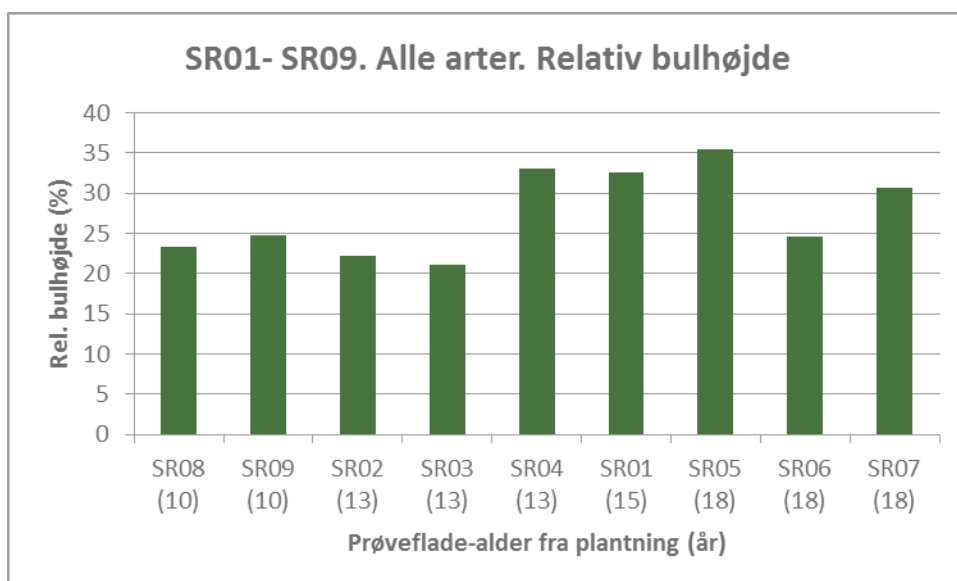
Hvor eg indgår som hovedart i prøvefladerne, ses en øget bulhøjde faktisk og relativt med alderen. I forsøg 1518 ses desuden en øget bulhøjde ved svagere hugststyrke, da der sker en bedre oprensning pga. skyggevirksomhed.

Hvor bøg er hovedart i prøvefladerne, er der ingen tydelig sammenhæng mellem alder og bulhøjde eller træhøjde. Dette forhold gælder også for relative bulhøjder for bøg.

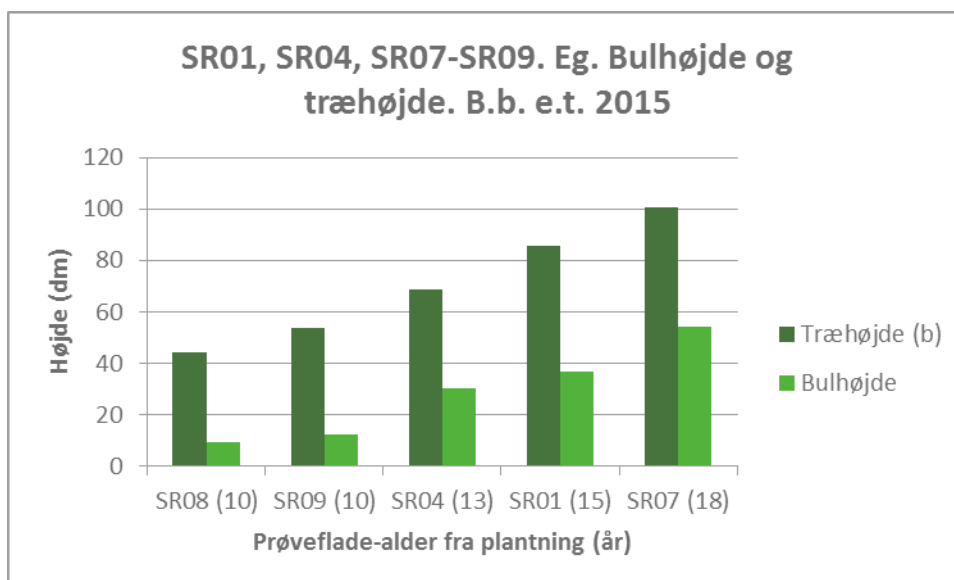




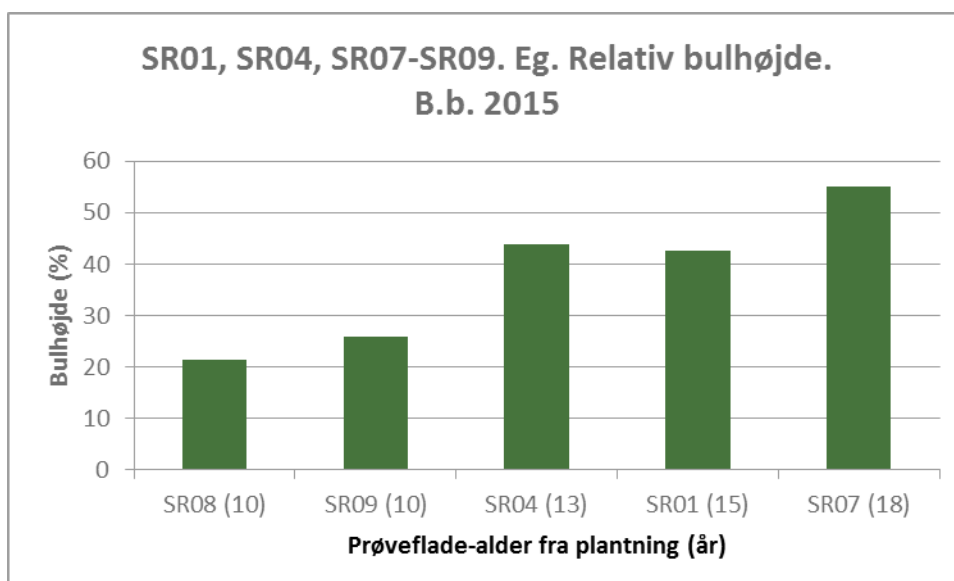
**Figur 77. Prøveflade SR01-SR09. Bulhøjder og træhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**



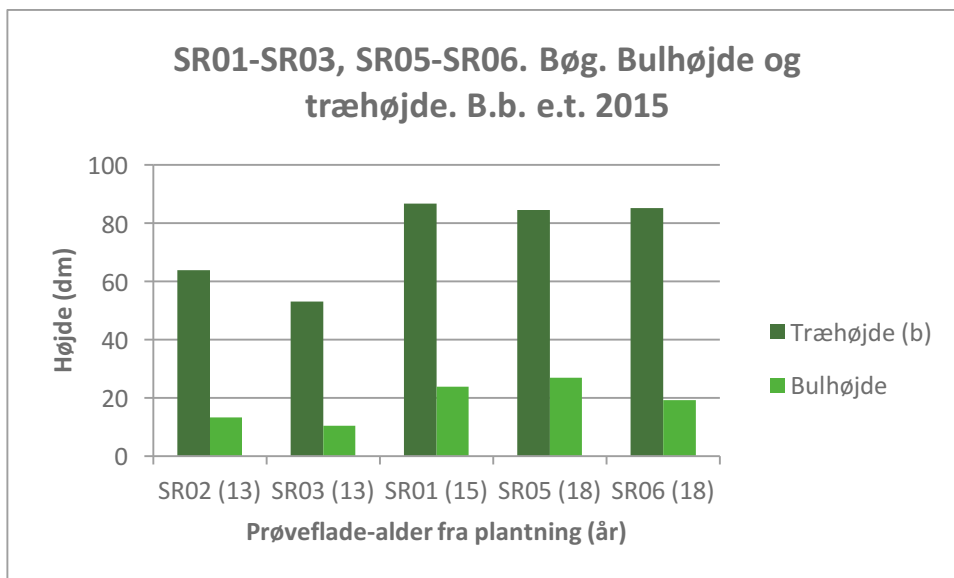
**Figur 78. Prøveflade SR01-SR09. Relative bulhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**



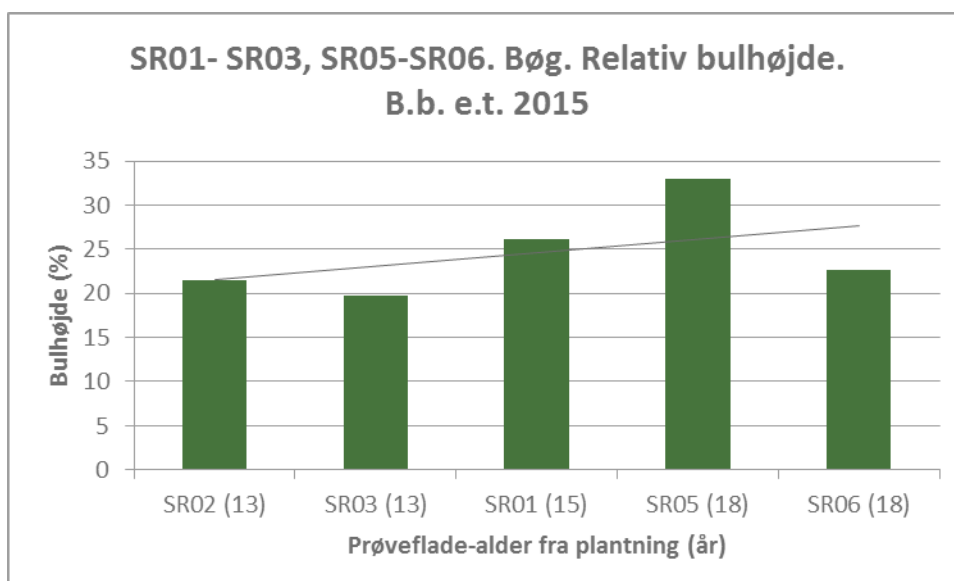
**Figur 79.** Prøveflade SR01, SR04, SR07-SR09. Eg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. (Træhøjder og bulhøjder:  $R^2 = 0,999$  og  $0,969$ ).



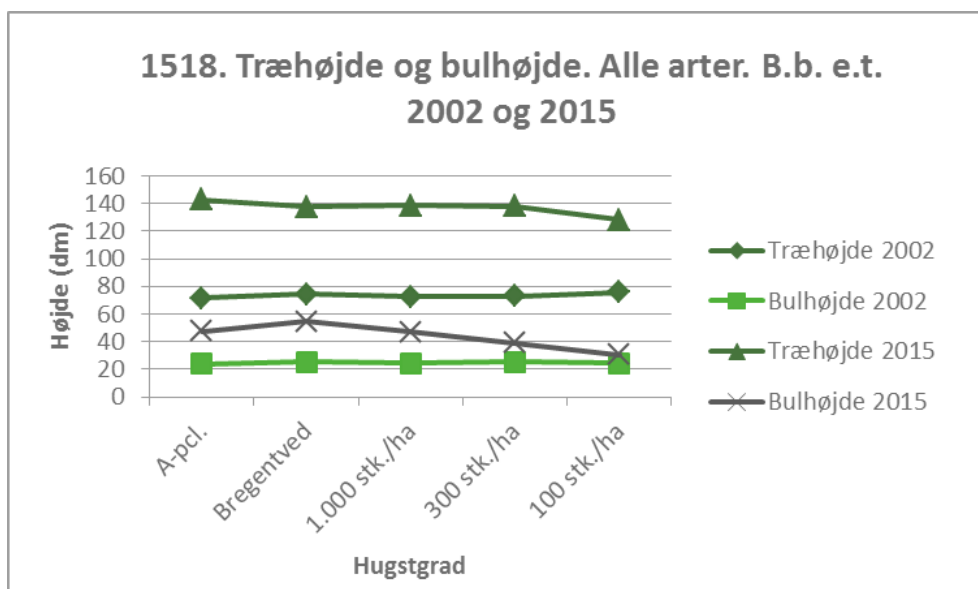
**Figur 80.** Prøveflade SR01, SR04, SR07-SR09. Eg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.



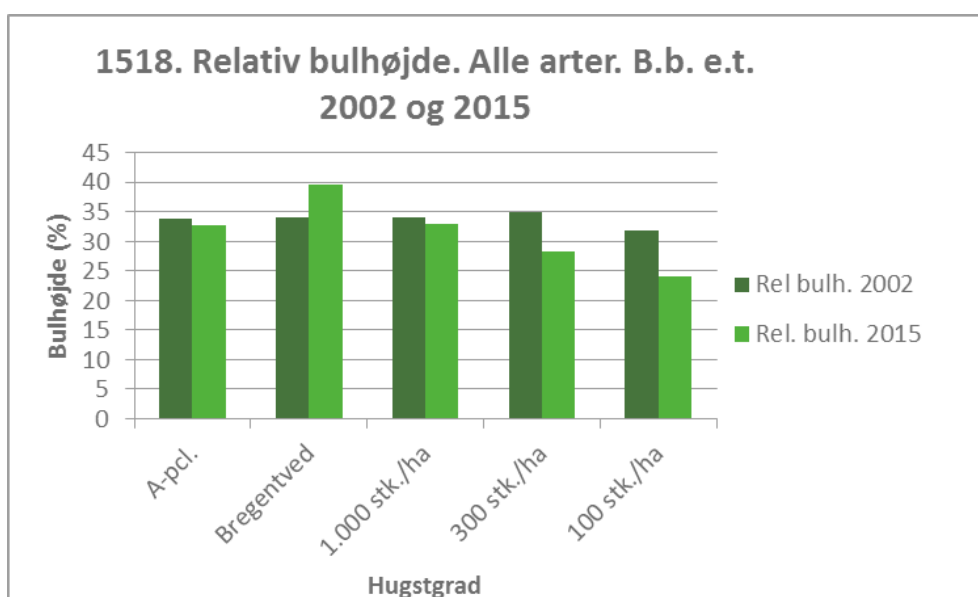
**Figur 81. Prøveflade SR01-SR03, SR05-SR06. Bøg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. (Træhøjder og bulhøjder:  $R^2 = 0,825$  og  $0,710$ ).**



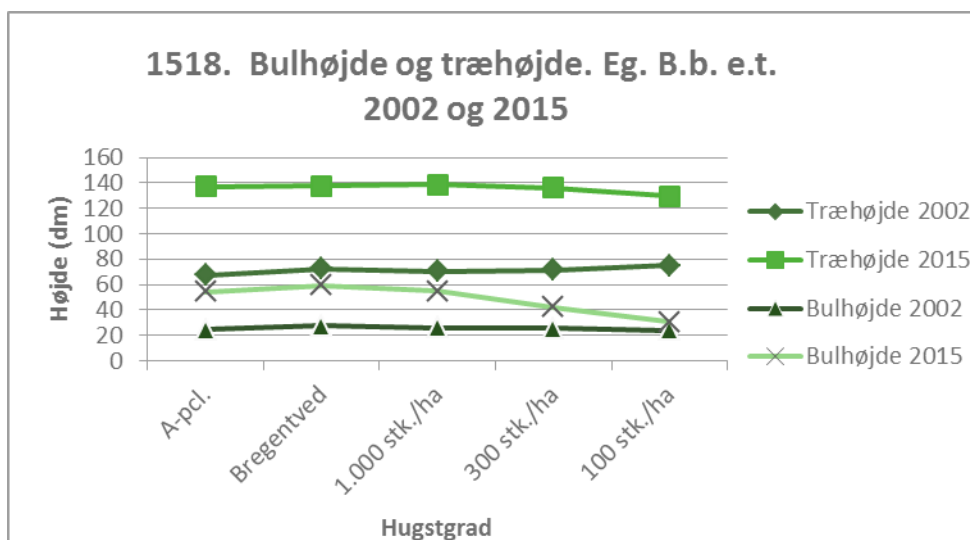
**Figur 82. Prøveflade SR01-SR03, SR05-SR06. Bøg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.**



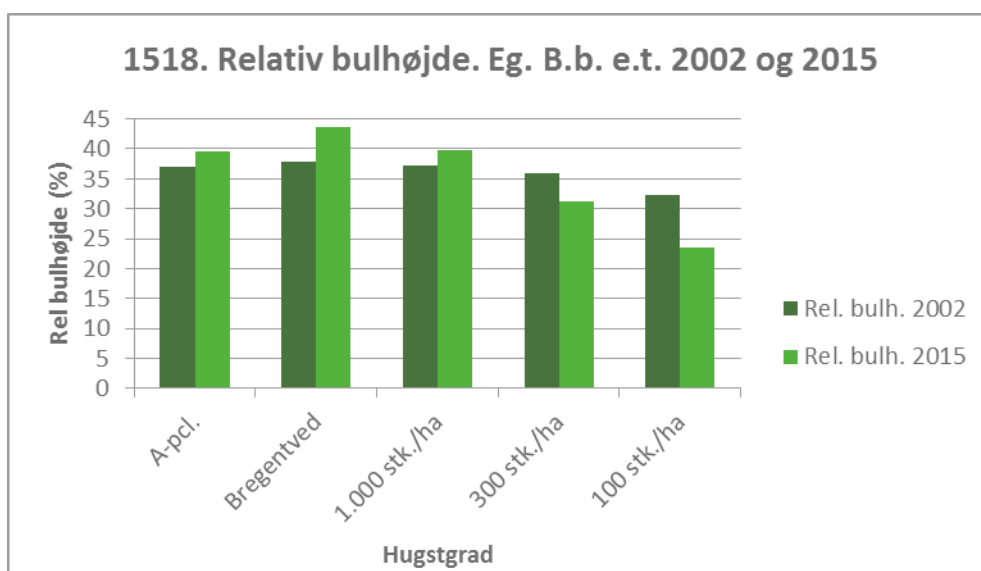
Figur 83. Forsøg 1518. Alle arter. Bulhøjder blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.



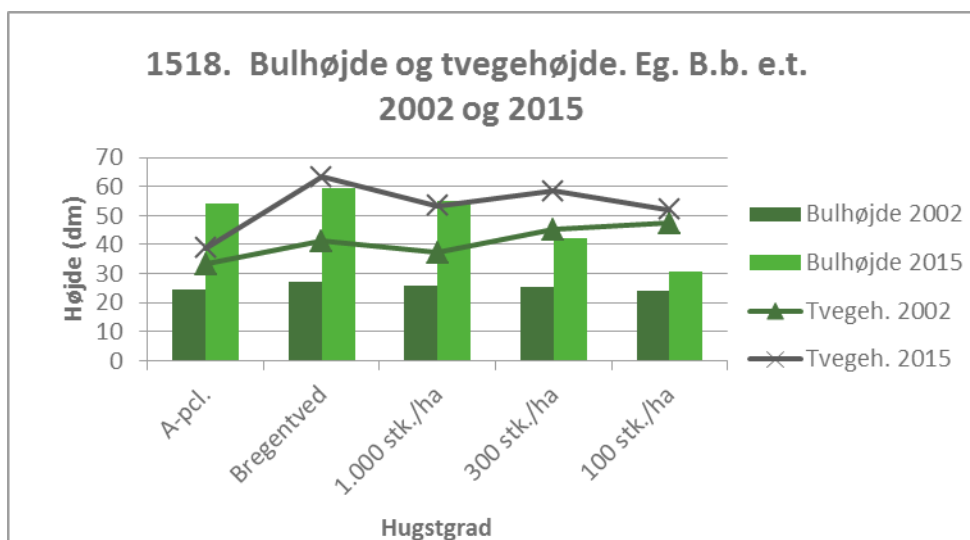
Figur 84. Forsøg 1518. Alle arter. Relative bulhøjder blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.



Figur 85. Forsøg 1518. Eg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.

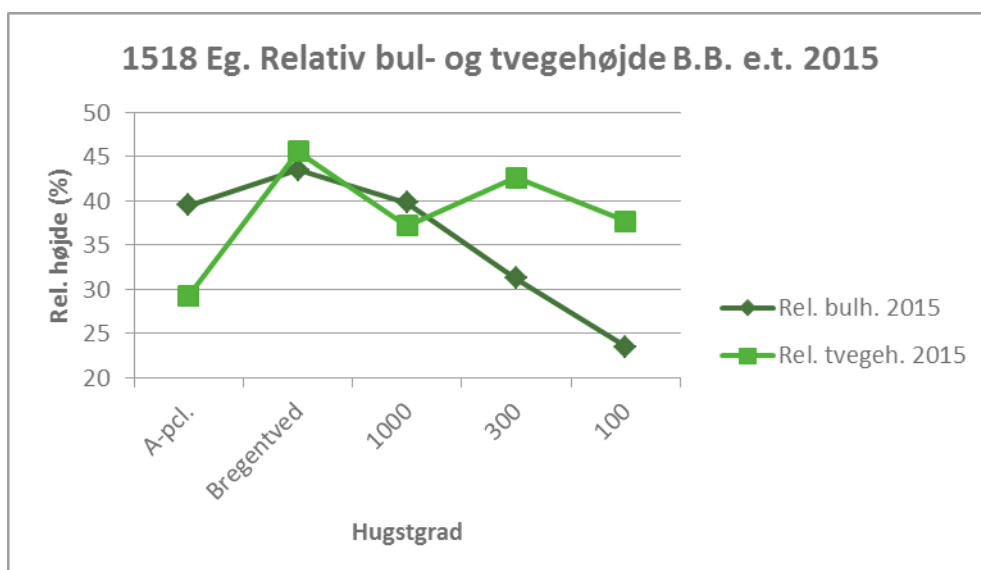


Figur 86. Forsøg 1518. Eg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.



**Figur 87. Forsøg 1518. Eg. Bulhøjder og tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning.**

Den gennemsnitlige tvegehøjde i forsøg 1518 er i alle parceller højere end bulhøjden i 2002 (Figur 87). Dette afspejles tydeligere i sammenligning mellem de relative bul- og tvegehøjder, hvor forskellen er størst i de hårdest tyndede parceller. Billedet er betydeligt ændret 13 år senere i 2015. Den relative tvegehøjde er 10 % lavere end bulhøjden i den utyndede A-parcel. Tvege- og bulhøjden er på samme niveau i Bregentvedhugst og parcellen med 1.000 stk./ha. For de hårdest tyndede behandlinger er den relative tvegehøjde meget højere end den relative bulhøjde (Figur 88).



**Figur 88. Forsøg 1518. Eg. Relative bulhøjder og tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2015 - 25 år efter plantning.**

## 9.4. Shannon index - artsdiversitet

Shannon index beskriver artsdiversiteten inden for en given population – i dette tilfælde træartsdiversiteten i en blandingsbevoksning.

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$$

P er proportionen af den i'te art i en bevoksning med R antal arter.

En bevoksning domineret af få arter vil have en lav index-værdi, som indikerer en lav diversitet. Omvendt vil en bevoksning med mange ligeværdige arter have en høj indexværdi og dermed en høj diversitet. I Tabel 11 er vist den maksimale værdi for Shannon index bl.a. baseret på antal arter forår 2015, som indgår i undersøgelsens prøveflader og forsøg. I en bevoksning med kun en art vil index-værdien være nul, og ved en bevoksning med f.eks. 30 ligeværdige arter vil index-værdien være maksimalt 3,4. Indexet er således velegnet til at beskrive en bevoksnings karakter i forhold til omfanget af proportionaliteten af indblanding.

**Tabel 11. Maksimale værdier for Shannon index ved en ligeværdig repræsentation mellem arter. Prøveflade SR01-SR09 og forsøg 1518 med de fem behandlinger er angivet med antal arter før tynding forår 2015 sammenholdt med maksimale index-værdier.**

Prøveflade-forsøgsnavn		Antal arter stk.	Max. index-værdi
		1	0
SR05-SR06	1518_100 stk./ha	4	1,39
1518_300 stk./ha	1518_1.000 stk./ha	6	1,79
SR07		7	1,95
SR03	1518_Bregentved	8	2,08
1518_A-pcl.		9	2,20
SR02	SR08	10	2,30
SR04	SR09	11	2,40
SR01		19	2,94
		30	3,40

Der er beregnet Shannon index for grundflade og stamtal i de sjællandske prøveflader og i forsøg 1518 for at få et samlet udtryk for diversiteten for artsblandingerne. De detaljerede beregninger fremgår af Bilag 5, Tabel 14 - Tabel 16.

Der er vist en oversigt i Tabel 12 for de sjællandske prøveflader, hvor der er angivet Shannon index for grundflade og stamtal for blivende bestand før tynding målt i 2015. Desuden er angivet tyndingsprocenter for stamtal (inklusive spor) i 2013, hvor der blev udført tyndinger. Prøveflade SR01 ved St. Heddinge indeholder 19 arter og har dermed højeste index for både grundflade og stamtal i undersøgelsen. Den høje diversitet skyldes, at mange arter også efter hugsten i 2013 bidrager til den samlede grundflade og stamtal i bevoksningen (tynding i 2013: 13 % i spor, 8 % i ikke spor). Prøvefladerne SR02-SR04 ved Faxe har en moderat diversitet med 8-11 arter og er på niveau med SR08-SR09 Rosendal, som har 10-11 arter. SR02 og SR03 med hovedart bøg og næsten samme artssammensætning havde nær samme tyndingsprocenter og samme grundflade- og stamtal-index, mens den jævnaldrende SR04 med eg som hovedart havde en lidt hårdere hugst i 2013 ved især fjernelse af rødæl, hvorved en del andre arter end eg er favoriseret og vægter betydeligt i den samlede grundflade og stamtal i 2015 og giver hermed et højere index for grundflade og stamtal end for de to bøgesammenligningsparceller. Index for stamtal for SR04 er på niveau med den stamtalsrige SR01 (2,1).

Prøvefladerne SR05-SR07 indeholder kun 4-7 arter medførende et lavt Shannon index for grundflade (1,1) og stamtal (1,1-1,3), selvom der er tyndet svagt i 2013, særligt i SR07.

I prøveflade SR08 er der i 2013 tyndet stærkt for eg og fjernet især rødæl og fuglekirsebær og andre hjælpearter, hvorfor index for grundflade er meget lav (værdi 0,6), men har dog et noget højere index for stamtal, da der siden er kommet mange rodsrud fra rødæl (værdi 1,5). Den utyndede jævnaldrende SR09, hvor der kun er udført sporhugst, har med 11 arter et højt index for grundflade (1,8) og stamtal (1,9), dvs. på niveau med SR04, som ligeledes har 11 arter.

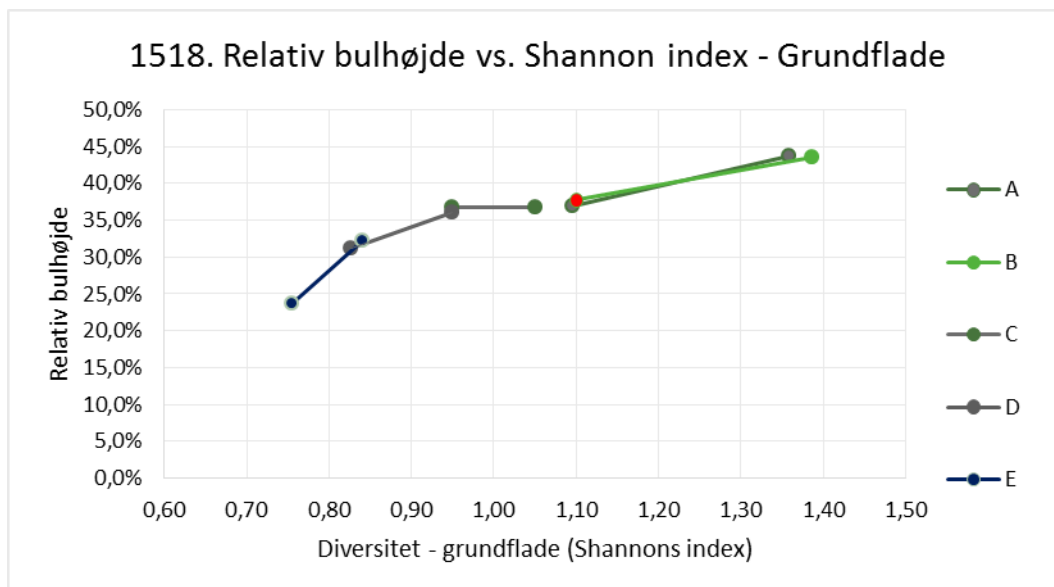


Tabel 12. Prøveflade SR01-SR09. Grundflade og stamtal for blivende bestand før tynding forår 2015 for alle arter og Shannon index for grundflade og stamtal. Tyndingsprocent for stamtal 2013 (N). Måleår forår 2015.

Prøveflade- navn	Lokalitet	Antal arter	Alder fra plantning	Grundflade B.b. f.t. m <sup>2</sup> /ha	Index - Grundflade	Tynd. % 2013 N	Stamtal B.b. f.t. stk./ha	Index - Stamtal
SR01	St. Heddinge	19	15	17,0	1,94	21	3.341	2,14
SR02	Faxe	10	13	12,7	1,68	24	5.201	1,85
SR03	Faxe	8	13	12,1	1,68	21	5.558	1,68
SR04	Faxe	11	13	12,6	1,85	27	4.570	2,11
SR05	Ringsted	4	18	24,4	1,06	10	2.429	1,07
SR06	Ringsted	4	18	16,9	1,10	16	4.231	1,10
SR07	Ringsted	7	18	28,4	1,13	4	6.234	1,27
SR08	Rosendal	10	10	6,9	0,64	17	6.553	1,50
SR09	Rosendal	11	10	10,0	1,82	5	9.640	1,92

Tabel 13. Forsøg 1518. Grundflade (alle arter), relativ bulhøjde (for eg) og stamtal (alle arter) og Shannon index for grundflade og stamtal, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger.

Forsøgs- navn	Hugst- behandling	Revisions- år	Alder fra plantning	Grundflade B.b. f.t. m <sup>2</sup> /ha	Index - Grundflade	Relativ bulh. eg %	Stamtal B.b. f.t. stk./ha	Index - Stamtal
1518	A-pcl.	2002	12	23,9	1,10	37	5.597	0,79
1518	A-pcl.	2015	25	40,0	1,36	44	2.098	1,34
1518	Bregentved	2002	12	23,3	1,10	38	5.400	0,82
1518	Bregentved	2015	25	28,8	1,39	44	1.398	1,19
1518	1.000 stk./ha	2002	12	23,2	0,95	37	5.309	0,60
1518	1.000 stk./ha	2015	25	25,2	1,05	37	1.152	0,93
1518	300 stk./ha	2002	12	21,3	0,95	36	4.645	0,62
1518	300 stk./ha	2015	25	12,7	0,83	31	299	0,64
1518	100 stk./ha	2002	12	19,9	0,84	32	4.699	0,59
1518	100 stk./ha	2015	25	5,6	0,75	24	107	0,73



Figur 89. Forsøg 1518. Relativ bulhøjde for eg versus Shannon index for grundflade, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger: A = A-pcl., B = Bregentvedhugst, C = 1.000 stk./ha, D = 300 stk./ha, E = 100 stk./ha. God korrelation mellem index og relativ bulhøjde for eg ( $R^2 = 0,8722$ ).

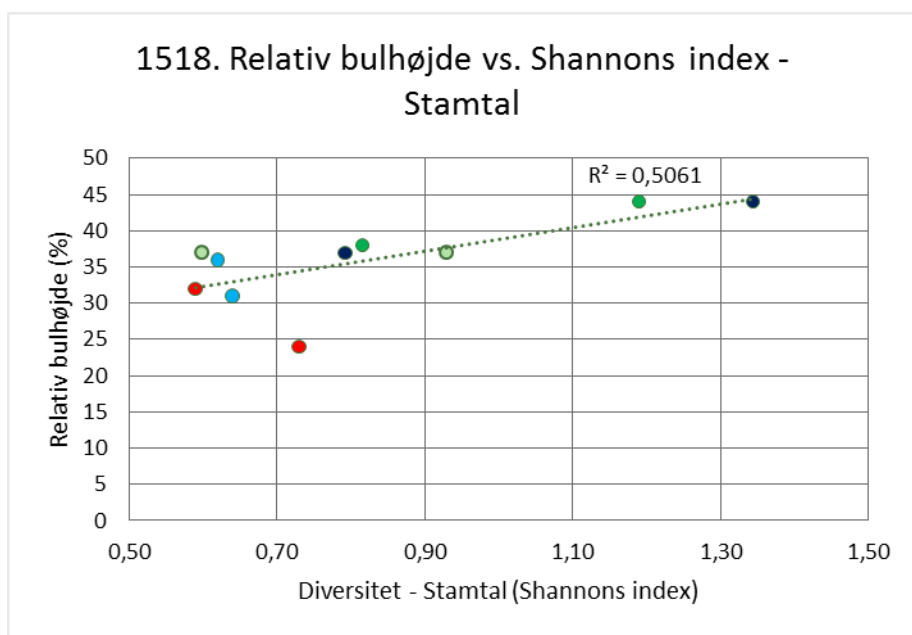
I Tabel 13 er for forsøg 1518 gældende alle arter angivet en oversigt for Shannon index for grundflade og stamtal, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger. Desuden er vist grundflade, relativ bulhøjde for eg og stamtal for alle arter.

Den relative bulhøjde for eg i forsøg 1518 er stigende med øget værdi for diversitet (Shannon index for grundflade - Figur 89). Fraværet af hugst i A-parcellen og en moderat stærk hugst i Bregentvedhugst-parcellen har medvirket til, at diversiteten er øget i disse parceller fra alder 12 til 25 år fra plantning, samtidig med at egens relative bulhøjde er øget. De vækstkraftige indblandingsarter er ikke reduceret væsentligt i disse to parceller (Tabel 3), hvorfor grundfladeandelen i tidsperioden er øget for arter som især hybridlærk, men også kirsebær, lind, hestekastanje og avnbøg. Parcellen med 1.000 stk./ha er hårdere hugget, herunder indblandingsarterne, hvorfor index for grundflade og egens relative bulhøjde er på næsten samme niveau i 2002 og 2015. I de to hårdest tyndede parceller er diversiteten reduceret kraftigt, da sekundære træarter er hugget bort i højere grad for at opnå måltal for parcellens stamtal. I parcellen med 100 stk./ha er f.eks. lærk og hestekastanje helt fjernet i 2002, så der kun indgår 4 arter ved alder 25 år fra plantning i 2015 (Tabel 3).

Sammenfattende kan konkluderes, at forsøg 1518 har et lavt Shannon index for grundflade og stamtal, fordi egen som art er meget dominerende i forsøget. Dog ses en tendens til, at en meget hård hugstgrad hænger sammen med et lavt Shannon index for grundflade, fordi der er sket en favorise-

ring af hovedarten eg ved tyndingen. Da den meget hårde hugstgrad medfører en lavere bulhøjde, kan lav diversitet ofte også hænge sammen med lav bulhøjde. Såfremt formålet med artsblandingen havde været at tynde arterne med den hensigt at bevare arterne i samme forhold efter tynding og mere ligeværdigt, fremgår af Tabel 13, at de tre hårdest tyndede parcellers maksimale indexværdier er dobbelt så høje som de faktisk målte. I dette tilfælde vil man antageligt opnå en relativ lav bulhøjde for egen ved høj tyndingsstyrke, men en højere diversitet end set i forsøget.

Shannons index ved brug af stamtal i forsøg 1518 kan ikke påvise en sikker statistisk sammenhæng mellem relativ bulhøjde for eg og index for alle arter og parceller – se Figur 90 ( $R^2 = 0,5061$ ). Tendensen er dog som ved benyttelse af grundflade en stigende index-værdi med øget relativ bulhøjde. Det må endelig konkluderes, at der ud fra forsøg 1518 ikke kan siges noget entydigt om diversitets indflydelse på en bevoksnings kvalitative udvikling i form af bulhøjde grundet forskelle i hugststyrke mellem parcellerne.



**Figur 90. Forsøg 1518. Relativ bulhøjde for eg versus Shannon index for stamtal, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger: Sort = A-pcl., Grøn = Bregentvedhugst, Lysegrøn = 1.000 stk./ha, Blå = 300 stk./ha, Rød = 100 stk./ha.**

For SR01-SR09 observeres for prøveflader med bøg som hovedart en tendens til en negativ, ikke signifikant sammenhæng mellem diversitet og bulhøjde, mens der for prøveflader med eg som hovedart ikke kunne observeres nogen sammenhæng. Det sidste forhold kan givetvis forklares med en

stærk sammenhæng mellem alder og bulhøjde. Bulhøjde er et samspil mellem flere faktorer, og eftersom prøvefladerne varierer i forhold til bl.a. alder og plantetal, er det i sidste ende svært at påvise en entydig sammenhæng. Herudover er antallet af observationer inden for hovedarterne relativt lavt.

## 10. Diskussion og perspektiv

Den samlede gennemgang af disse forsøg viser, at der i mange tilfælde er en ganske god produktion, særligt hvor der er anvendt hurtigtvoksende hjælpearter, men også hvor egen dominerer blandingen. En gødskningseffekt fra den tidligere arealanvendelse som landbrugsjord kan antageligt også tilskrives en del af den gode vækst i bevoksningerne. Da der er tale om blandingsbevoksninger, påvirker artsblandingen og de indledende tyndinger såvel den samlede produktion som kvaliteten af den tilbageværende bevoksning. Kvaliteten afspejles i såvel hyppighed og højde for tveger og bulhøjde som den samlede variation/diversitet af bevoksningerne.

Ved meget kraftige udtyndinger påvirkes såvel hjælpetræarter som blivende bestandstræer, og den resulterende bevoksning får karakter af meget åben skov, hvor produktionen bliver mindre. Selvom egens andel af stamtal af bestand har været på næsten samme niveau 12 og 15 år efter plantning i de meget hårdt huggede parceller i forsøg 1518, er diversiteten lav her, fordi egen dominerer vækstmæssigt. Forsøg 1518 viser endvidere, at selv en meget kraftig stamtalreduktion 12 år efter plantning fra et oprindeligt plantetal på ca. 6.000 stk./ha til omkring 1.100 stk./ha har skabt potentiale for en god produktionsbevoksning med eg som hovedart.

Godt 40 % indblanding af bøg medfører ikke automatisk en god kvalitet af bøg og heller ikke en høj produktion for arten, da særligt hjælpetræerne fuglekirsebær, rødæl, hybridlærk og douglas kan hæmme bøgetræernes udvikling og vækst i skovrejsningen. Bøgen står ofte tilbage som undertrykte træer, fordi man ikke rettidigt har tyndet for dem og fjernet hjælpearter.

For eg i blanding har der været en bedre udvikling ift. vækst, særligt ved en høj indblandingsprocent af eg ved plantningen på 65-66 % som i prøveflade SR07-SR08, Ringsted og Rosendal og i forsøg 1518 ved Haderslev med indblandingsprocent på ca. 85 % ved plantningen. På to lokaliteter ved Faxe og Ringsted, hvor både eg og bøg indgår, klarer egen sig bedre i blanding end bøgen gør. Der er dog ikke tale om samme artsblandinger på samme lokalitet, så man kan ikke påvise, at egen generelt har bedre vækst end bøg i blandinger.

Kirsebær indgår i samtlige prøveflader som indblandingsart med 7-16 % og har en afgørende indflydelse på bevoksningernes udvikling, samtidig med at kirsebærtræerne generelt udvikler sig til grove og store træer, hvilket i forhold til produktion af kvalitetstræ ikke er hensigtsmæssig.

Kirsebærtræerne har dog andre positive kvaliteter ift. fauna og rekreation. Rødæl vokser hurtigt og kan levere flisudbytte, men sætter ofte rodskud og skal som kirsebær fjernes rettidigt inden

hovedarterne (her bøg/eg) bliver for hæmmet i vækst. Man kom eksempelvis for sent med tyndingen ved alder 16 år efter plantning i artsblandingen med douglas, kirsebær og bøg (SR05 og SR06), hvor bøgen er hæmmet. Et økonomisk dilemma er også, at det skal være rentabelt at udføre de tidlige hugstindgreb.

Samlet set viser denne gennemgang af data og opgørelser, at fleksibilitet i skovrejsningen og i den kommende skov kan fremmes ved at plante blandingsbevoksninger, men at det er afgørende for den videre udvikling af skoven og dens mulige produkter – træ, rekreation, biodiversitet – i høj grad påvirkes af såvel de plantede arter som den efterfølgende forvaltning. Derfor, skovens fremtid grundlægges ved plantningen og den indledende forvaltning, og dette projekt giver evidens for, hvorledes mange af disse faktorer spiller sammen.

Afslutningsvis listes nogle generelle principper, som bør overvejes ved anlæg og pleje af blandingsbevoksninger:

- Klart formål inden etableringen – ønskes produktion- eller rekreationsskov?
- Vælg arter, der om muligt vækstmæssigt passer sammen. Undlad at blande meget vækstkraftige arter med en mindre vækstkraftig fremtidig hovedart.
- En blandingsbevoksning kræver rettidig pleje. Se efter om en art, der ønskes bibeholdt, trykkes og handl på det. Rettidige og tidlige hugstindgreb er ofte vigtigere end i enkeltartsbevoksninger.
- Undlad at bruge arter, der meget hurtigt går til i kulturfasen.
- Vil man opretholde en høj produktion, skal der som hovedregel vælges en enkelt hovedtræart med godt vækstpotentiale, og der skal hugges specifikt for at gavne denne.
- I løvtræblandinger kan der med fordel hugges ekstra kraftigt, uden at bevoksningen vælter.
- Hvis man ønsker en fremtidig bevoksning med flere arter bevaret til omdriftsalder, har tyndingsfri drift i en 25-årig vækstperiode i forsøg 1518 indikeret den højeste artsdiversitet (proportionalitet mellem arter), og hårdest hugst den laveste diversitet. Man skal dog være varsom med at fremskrive dette resultat som en generel anbefaling for at opnå høj artsdiversitet, da f.eks. et gammelt mellemskovsforsøg på Krenkerup distrikt ved systematisk, kontinuerlig, kraftig hugst i overetagen har repræsentation af mange ligeværdige, 100-årige løvtræarter.
- Mange arter ved etableringen øger alt andet lige artsdiversiteten.

## **11. Referencer**

K. Suadicani 2013

J.P. Skovsgaard 2001 (Ekskursionsfører)

## Bilag 1. Oversigtskort og forsøgskort

### Prøveflade SR01-SR09, Sjælland



Figur 91. Prøveflade SR01, St. Heddinge. Oversigtskort.



Figur 92. Prøveflade SR01, St. Heddinge. Forsøgskort.





Figur 93. Prøveflade SR02-SR04, Faxø. Oversigtskort.



Figur 94. Prøveflade SR02-SR04, Faxø. Forsøgskort.



Figur 95. Prøveflade SR05-SR07, Dyssegård skov, Ringsted. Oversigtskort.



Figur 96. Prøveflade SR05-SR07, Dyssegård skov, Ringsted. Forsøgskort.





Figur 97. Prøveflade SR08-SR09, Rosendal Gods. Oversigtskort.



Figur 98. Prøveflade SR08-SR09, Rosendal Gods. Forsøgskort.

## Forsøg 1518, Haderslev



Figur 99. Forsøg 1518. Haderslev Vesterskov, NST Sønderjylland. Oversigtskort.



Figur 100. Forsøg 1518. Haderslev Vesterskov, NST Sønderjylland. Oversigtskort og forsøgskort. Behandling: A-pcl. = Utyn-  
det. BRE. = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha.

## Bilag 2. Stamdata for prøveflader og forsøg

<b>Forsøg</b>	<b>SR01</b>
Kontakt navn	Erik Jensen
Adresse	Sigerslevvej 28, 4660 St. Heddinge
Afdeling	2e
Skovrejsning	Plantet forår 2000 af Prime Nature (Brian Gade)
Areal (m <sup>2</sup> )	3.913
Plantemønster (m)	1,30 x 1,30
Rækkeretning	N (359 grader)
Antal rækker	47
Antal arter	19
Hovedarter	Stilkeg (hovedart), rødæl, kirsebær, birk, lind
Tyndet år	Forår 2013 (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Birk, rødæl</i> , kirsebær, lind, eg, skovfyr. Indlagt 2 stk. 20 m spor. Bredde 4 m
Måledato	16/2, 18-19/2-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR02</b>
Kontakt navn	Peder Bent Olsen
Adresse	Tokkerupvej 7, 4640 Faxe
Afdeling	A
Skovrejsning	Plantet forår 2002. HedeDanmark. Alder 1 år for bøg
Areal (m <sup>2</sup> )	929
Plantemønster (m)	1,25 x 1,50
Rækkeretning	NNV (325 grader)
Antal rækker	15
Antal arter	10
Hovedarter	Bøg (hovedart pt.), hæg, kirsebær, rødæl, dunet gedebled, rødgran
Tyndet år	F.2013 (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Rødæl</i> , hæg, kirsebær, bøg. 1,5 stk. 20 m spor. Bredde 4,8 m
Måledato	24/2-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR03</b>
Kontakt navn	Peder Bent Olsen
Adresse	Tokkerupvej 7, 4640 Faxe
Afdeling	A
Skovrejsning	Plantet forår 2002. HedeDanmark. Alder 1 år for bøg
Areal (m <sup>2</sup> )	689
Plantemønster (m)	1,25 x 1,55
Rækkeretning	NNV (325 grader)
Antal rækker	12
Antal arter	8
Hovedarter	Bøg (hovedart pt.), rødæl, hæg, kirsebær, hvidtjørn, rødgran
Tyndet år	Forår 2013 (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Rødæl, hæg</i> , hvidtjørn, kirsebær, rødgran. Ikke spor.
Måledato	26/2-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR04</b>
Kontakt navn	Peder Bent Olsen
Adresse	Tokkerupvej 7, 4640 Faxe
Afdeling	
Skovrejsning	Plantet forår 2002. HedeDanmark. Alder 1 år for eg
Areal (m <sup>2</sup> )	882
Plantemønster (m)	1,25 x 1,55
Rækkeretning	V (261 grader)
Antal rækker	14
Antal arter	11
Hovedarter	Stilkeg (hovedart), kirsebær, rødell, lind, hvidtjørn, spidsløn, fjeldribs
Tyndet år	Forår 2013. Maskinskovet.
Tyndet arter	<i>Rødel</i> , eg, lind, kirsebær, hæg, hvidtjørn. Ikke spor.
Måledato	11/3-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR05</b>
Kontakt navn	Adamshøj Gods, Carl Boisen-Thøgersen
Adresse	Adamshøjvej 37, 4100 Ringsted
Afdeling	Dyssegård skov, 4a
Skovrejsning	Plantet forår 1997. Skovselskabet Svenstrup. 16. juni 2003: Bøg 2.100 stk./ha; Andet løv: 1.640 stk./ha; Nåle: 900 stk./ha; Total 4.640 stk./ha
Areal (m <sup>2</sup> )	864
Plantemønster (m)	1,50 x 1,17
Rækkeretning	N (6 grader)
Antal rækker	42
Antal arter	4
Hovedarter	Bøg (hovedart), dunet gedebled. douglasgran, kirsebær.
Tyndet år	Forår 2013 (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Douglasgran</i> , <i>kirsebær</i> , bøg. Ikke spor
Måledato	13/3-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR06</b>
Kontakt navn	Adamshøj Gods, Carl Boisen-Thøgersen
Adresse	Adamshøjvej 37, 4100 Ringsted
Afdeling	Dyssegård skov 4a
Skovrejsning	Plantet f.1997 Skovselskabet Svenstrup. 16. juni 2003: Bøg 2100 stk./ha; Andet løv: 1640 stk./ha; Nåle: 900 stk./ha; Total 4.640 stk./ha
Areal (m <sup>2</sup> )	864
Plantemønster (m)	1,50 x 1,17
Rækkeretning	N (7 grader)
Antal rækker	43
Antal arter	5
Hovedarter	Bøg (hovedart), dunet gedebled, douglasgran, kirsebær
Tyndet år	F.2013 (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Douglas</i> . <i>Kirsebær</i> . Ikke spor
Måledato	16/3-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR07</b>
Kontakt navn	Gårdejer Svend Erik Hovmand, Dyssegård
Adresse	Balstrupsvej 141, 4100 Ringsted
Afdeling	Dyssegård skov 3b
Skovrejsning	Plantet Forår 1997 af Skovselskabet Svenstrup. Ingen oplysninger

Areal (m <sup>2</sup> )	917
Plantemønster (m)	1,50 x 1,17
Rækkeretning	N (6 grader)
Antal rækker	16
Antal arter	5
Hovedarter	Vintereg (hovedart), dunet gedebblad, kirsebær, birk, avnbøg, cypres
Tyndet år	Forår 2013. Motormanuelt af ejer.
Tyndet arter	<i>Birk</i> . Ikke spor.
Måledato	18/3-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR08</b>
Kontakt navn	Rosendal Gods
Adresse	Rosendalvej 4640 Faxe
Afdeling	114d Vestdel
Skovrejsning	Plantet f.2005. HedeDanmark. Alder 1 år eg
Areal (m <sup>2</sup> )	1.067
Plantemønster (m)	1,25 x 1,25
Rækkeretning	N (12 grader)
Antal rækker	19
Antal arter	11
Hovedarter	Stilkeg (hovedtræart), dunet gedebblad, rødæl, kirsebær, birk
Tyndet år	Forår 2013. (Indgik i flis-forsøg)
Tyndet arter	<i>Rødæl, kirsebær, eg</i> . Selektivt og 1 spor med 2 rk.
Måledato	21/4-2015

<b>Forsøg</b>	<b>SR09</b>
Kontakt navn	Rosendal Gods
Adresse	Rosendalvej 4640 Faxe
Afdeling	114d Østdel
Skovrejsning	Plantet f. 2005. HedeDanmark. Alder 1 år eg
Areal (m <sup>2</sup> )	1.087
Plantemønster (m)	1,25 x 1,25
Række retning	N (13 grader)
Antal rækker	
Antal arter	12
Hovedarter	Stilkeg (hovedtræart): Rødæl, kvalkved, dunet gedebblad, hæg, birk, kirsebær, hassel
Tyndet år	Ikke tyndet i parcel, kun spor
Tyndet arter	-
Måledato	23/4-2015

<b>Forsøg</b>	<b>1518</b>
Kontakt navn	NST Sønderjylland
Adresse	Haderslev Vesterskov
Afdeling	915d
Skovrejsning	Plantet f. 1990. Antageligt distriktet. Alder 2 år for eg.
Areal (m <sup>2</sup> )	A=2.755 B=2.689 C=2.586 D=2.708 E=2.156
Plantemønster (m)	1,50 x 1,00-1,35
Rækkeretning	NØ

Antal rækker	
Antal arter	4-10
Hovedarter	Eg (hovedtræart), ask, avnbøg, tjørn, hestekastanje, kirsebær, hybridlærk, lind,(mirabel, slåen, pil)
Tyndet år	A=A-pcl. Øvrige Tyndet forår 2002 i fht. behandlinger. Pcl. B også i forår 2005.
Tyndet arter	<i>Rødel</i> , eg, hæg
Måledato	F.2002 F.2005 F.2015



## Bilag 3. Beskrivelse af prøveflader og forsøg

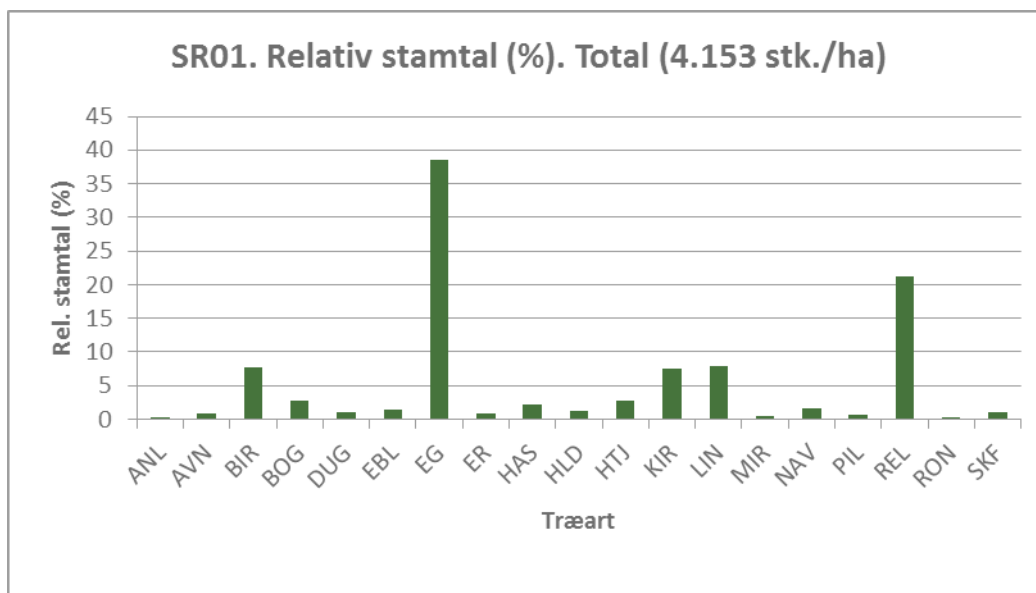
### Prøveflade SR01-SR09, Sjælland

#### Prøveflade SR01, St. Heddinge

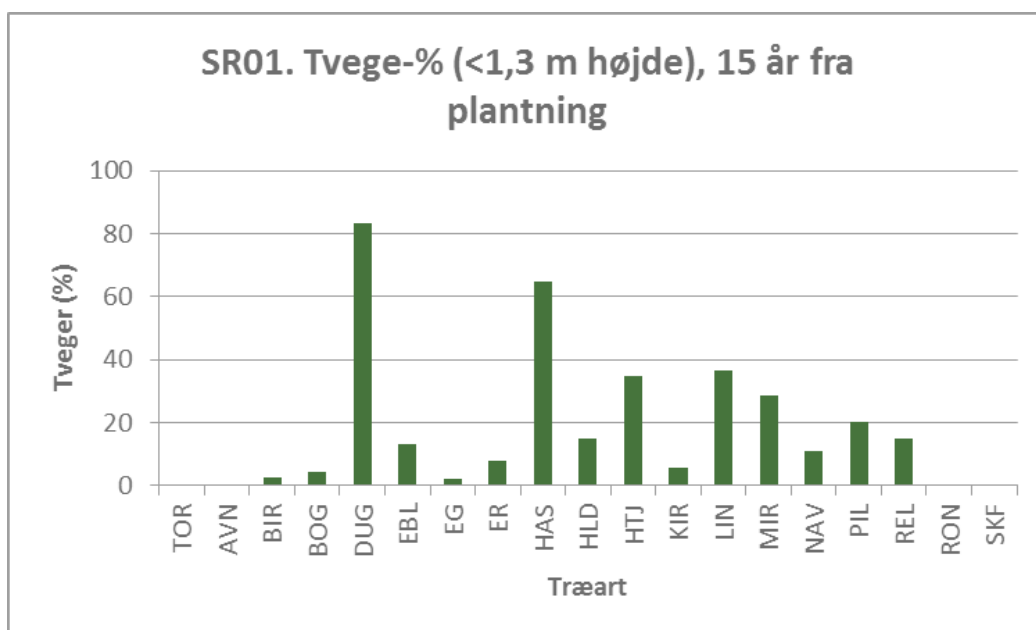
Denne prøveflade indgår i undersøgelsen for at vise et eksempel på en skovrejsningskultur med mange arter, og hvordan det påvirker hovedtræarten stilkeg. Bevoksningen er placeret øst for St. Heddinge, Sigerslevvej afd. 2e og blev etableret ved maskinplantning i forår 2000 af PrimeNature (efter model Egeskov, våd; modificeret model) og indgår i et samlet bevokset skovrejsningsareal på 33 ha, (se kort i bilag 1). De 19 arter af træer og buske i prøvefladen fremgår af Tabel 1. Eg er hovedarten med en indblandingsprocent på 39 % beregnet 13 år før plantning – Figur 101, og egen indgår i alle rækker jævnt fordelt, mens den øvrige indblanding er placeret i et tilfældigt mønster, hvor der indgår 5-10 indblandingsarter foruden eg pr. række.

For øvrige arter udgør rødél 21 %, birk, kirsebær og lind hver 8 %, bøg og hvidtjørn 3 % og øvrige arter 0-2 %. Der er anvendt et lidt lavere planteantal end den angivne ege-model, og række- og planteafstand på 1,25 x 1,25 meter anvist fra modellen viste sig i virkeligheden at være knapt 1,30 x 1,30 meter. Denne prøveflade indgår i undersøgelsen pga. det store antal arter, og fordi denne blanding på landsplan har været meget benyttet. Desværre var det ikke muligt på lokaliteten at finde en utyndet bevoksning med samme blanding eller andre anvendelige bevoksninger til denne undersøgelse. Arternes proveniens og plantealder kendes ikke. Arealet indgik i IGN/Skovdyrkernes flisundersøgelse i 2013, hvor der blev indlagt 20-meter spor kombineret med selektiv hugst, som skulle udgøre 15-20 % af stamtallet. Instruksen var samtidig hugst af flest mulige overstandere, såsom rødél, birk, lind og fuglekirsebær samt hugst for fremme af hovedarterne eg, bøg og ær.

I SR01 indgår to 20-meterspor. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der var 5.968 plantepladser pr. ha (modellen foreskriver i alt 6.400 planter/ha, heraf 38 % eg og 25 % rødél), hvoraf 1.815 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 30 % 15 år efter plantning. Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 101.



**Figur 101. SR01. St. Heddinge. Relativ stamtal (individer) fordeling af 19 arter status før tynding 2013 ved alder 13 år efter plantning. ANL=Tørst.**

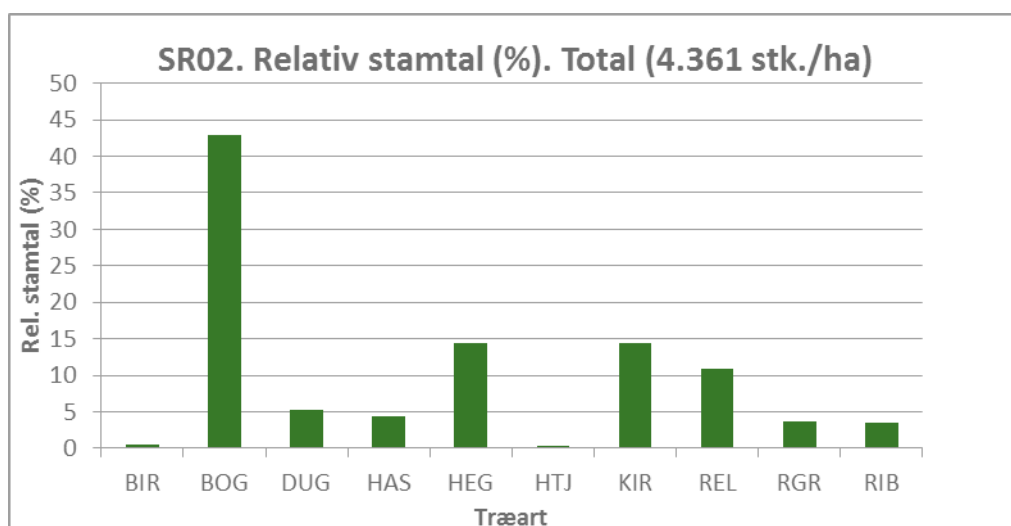


**Figur 102. Prøveflade SR01. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (15 år efter plantning).**

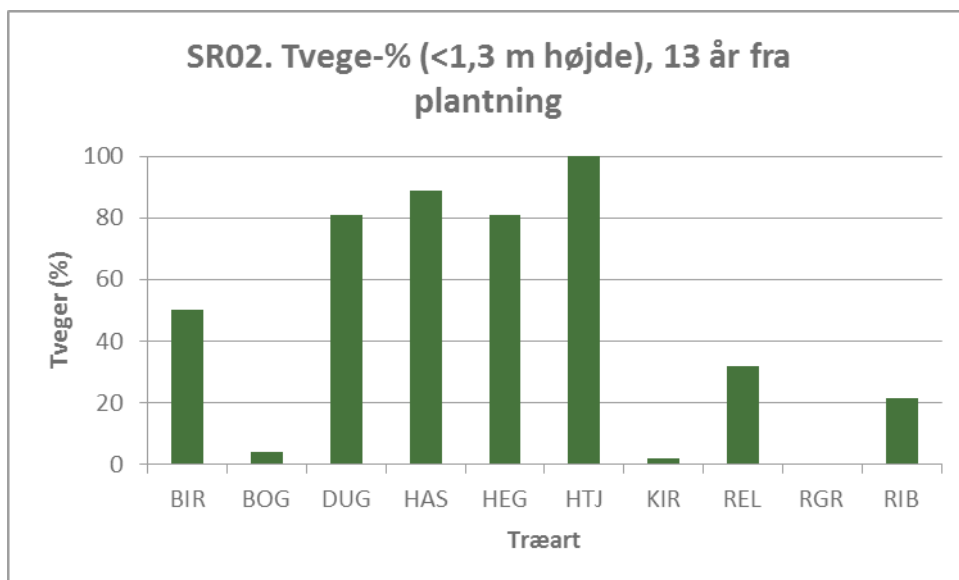
### **Prøveflade SR02, Faxe**

Bevoksningen nord for Faxe, Tokkerupvej afd. a blev etableret ved maskinplantning i forår 2002 af HedeDanmark på agerjord og indgår i et skovrejsningsareal, som ikke er udpeget som skovrejsningsområde. Der er anlagt tre prøveflader i bevoksninger tæt på hinanden på lokaliteten (se kort bilag 1), hvoraf SR02 og SR03 har næsten identiske artssammensætning, dog indgår der ekstraordinært hassel og birk i SR02. De 10 arter af

træer og buske i prøveflade SR02 fremgår af Tabel 1 og Figur 103. Bøg er hovedarten med en indblandingsprocent 43 % 11 år efter plantning og før flistynding, og bøgen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 2-4 indblandingsarter foruden bøg pr. række. For øvrige arter udgør hæg og kirsebær 14 %, rødelt 11 %, dunet gedebled 5 %, hassel, rødgran 4 % og fjeldribs 3 % samt birk og hvidtjørn sporadisk (0 %). Rækkeafstanden er 1,25 meter, og afstand i række 1,50 meter. Prøvefladearealet for SR02 ligger mellem to 20-meterspor, som blev indlagt i forbindelse med en flisundersøgelse i 2013. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der er 5.105 plantepladser pr. ha, hvoraf 743 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 15 % 13 år efter plantning. Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 103.



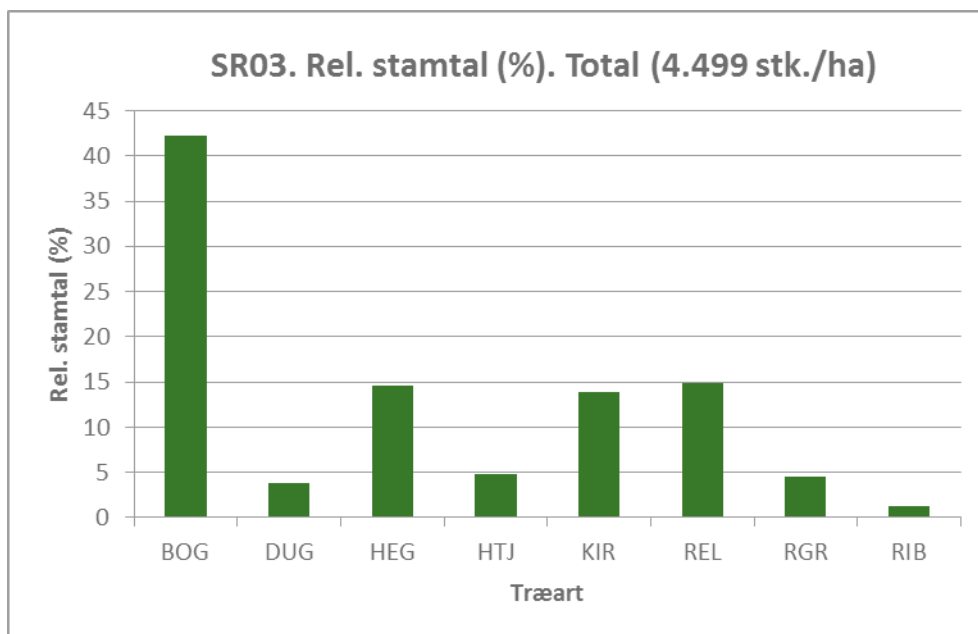
Figur 103. SR02. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 10 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning.



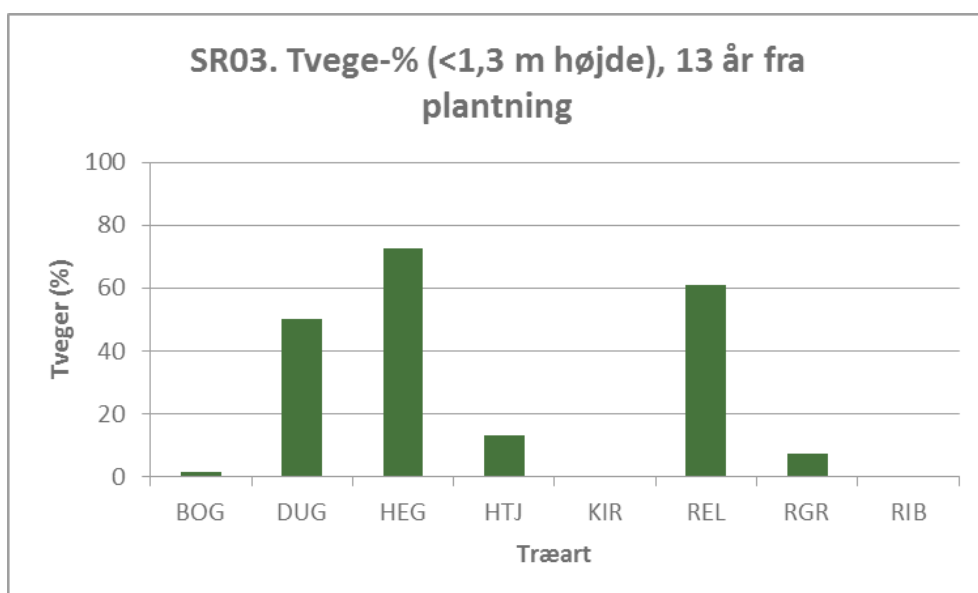
**Figur 104. Prøveflade SR02. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).**

#### **Prøveflade SR03, Faxe**

Prøveflade SR03 vest for prøveflade SR02 har et lidt lavere terræn, vådere bund og lidt lavere plantetal end SR02. Rækkeafstand er 1,25 meter, og afstand i række 1,55 meter. Der indgår 8 arter af træer og buske i prøveflade SR03, som fremgår af tabel 1 og Figur 105. Bøg er hovedarten med en indblandingsprocent 42 % 11 år efter plantning og før flistynding i 2013, og bøgen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 2-4 indblandingsarter foruden bøg pr. række. For øvrige arter udgør hæg og rødæl 15 %, kirsebær 14 %, hassel, rødgran og hvidtjørn 5 %, dunet gedebled 4 % og fjeldribs 1 %. Prøvefladearealet for SR03 er placeret mellem to 20-meterspor, som blev indlagt i forbindelse med en flisundersøgelse i 2013. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der er 5.065 plantepladser pr. ha, hvoraf 566 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 15 % 13 år efter plantning. Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 105. Der ses et stort sammenfald for indblandingsarter for SR02 og SR03 samt samme planteafgang.



Figur 105. SR03. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 8 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning.

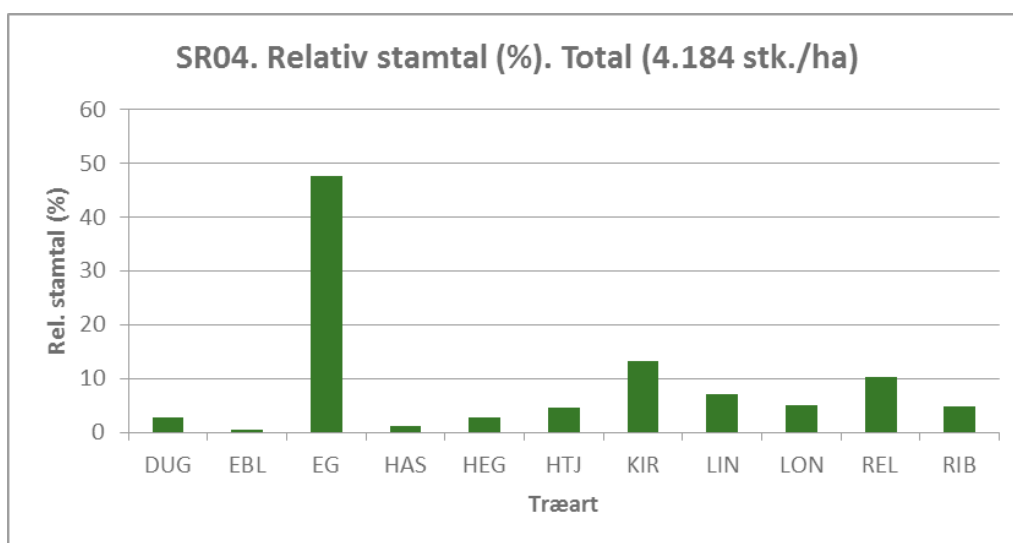


Figur 106. Prøveflade SR03. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).

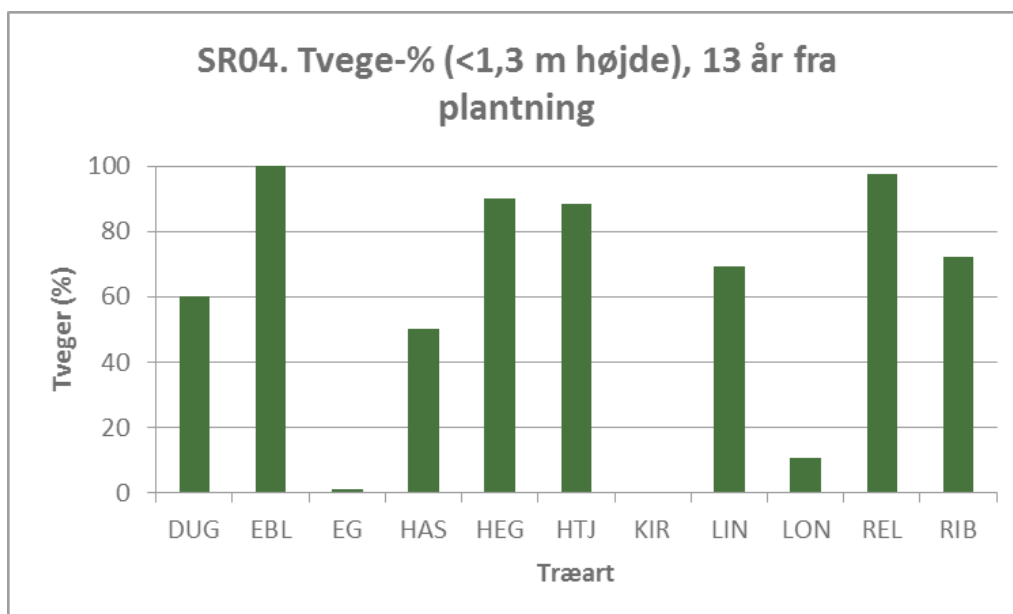
#### Prøveflade SR04, Faxe

Prøveflade SR04 støder op til prøveflade SR03 fra sydvest. Rækkeafstand er 1,25 meter, og afstand i række 1,55 meter. Der indgår 11 arter af træer og buske i prøveflade SR04, som fremgår af tabel 1 og Figur 107. Stilkeg er hovedarten med en indblandingsprocent 48 % 11 år efter plantning og før tynding i 2013, og egen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen. Dog er hver an-

den træ i rækken generelt eg. Der indgår 1-4 indblandingsarter foruden eg pr. række. For øvrige arter udgør kirsebær 13 %, rødelt 10 %, lind 7 %, hvidtjørn, spidsløn og fjeld-  
 ribs 5 %, hæg og dunet gedeblad 3 % og æble og hassel 1 %. Arealet for SR04 er place-  
 ret mellem to skovveje indgik ikke i flisundersøgelsen i 2013 og indeholder ikke stik-  
 spor. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der er 5.012 plantepladser  
 pr. ha, hvoraf 828 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tid-  
 lig planteafgang på 17 % 13 år efter plantning. Fordeling af arter svarende til blivende  
 bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 107.



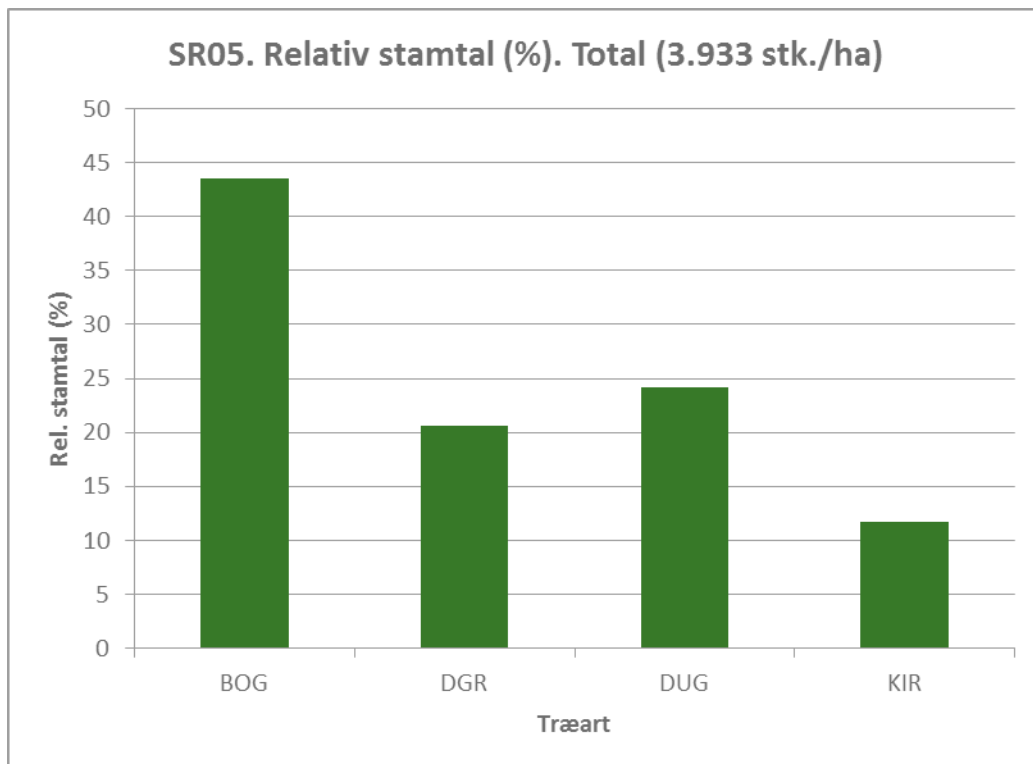
Figur 107. SR04. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 11 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning.



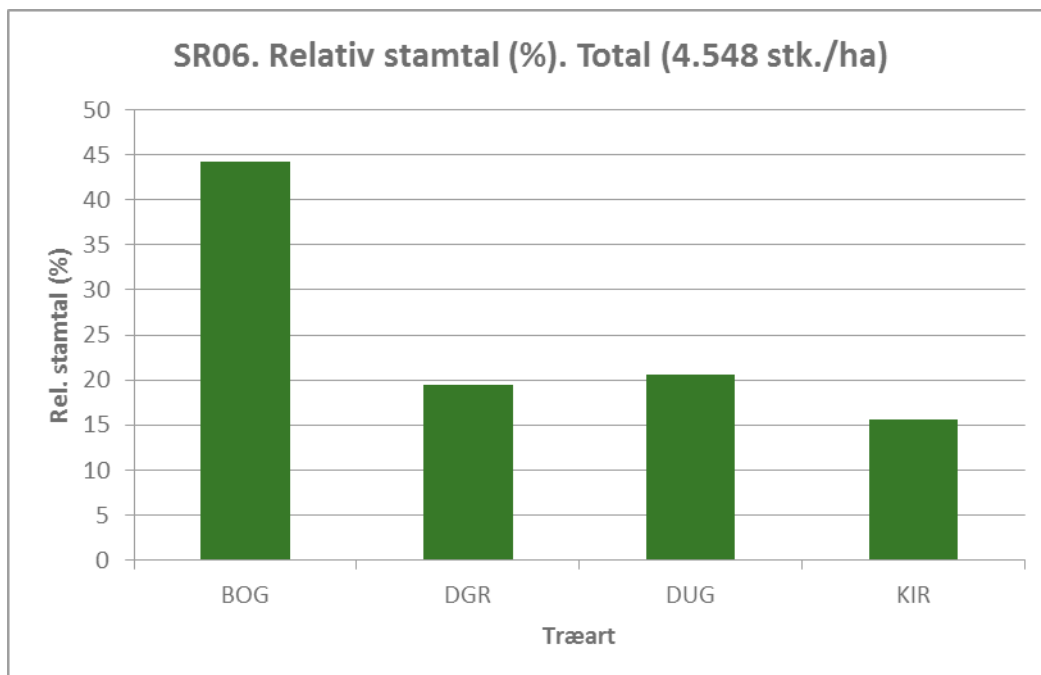
Figur 108. Prøveflade SR04. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsni-  
 veau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).

### **Prøveflade SR05 og SR06, Adamshøj**

Bevoksning i Dyssegårdskov afd. 4a øst for Ringsted under Adamshøj Gods blev etableret ved maskinplantning i forår 1997 af Skovselskabet Svenstrup på agerjord på et større skovrejsningsareal. Rækkeafstand er 1,25 meter, og afstand i rækken er 1,17 meter. Der er anlagt tre prøveflader i bevoksninger tæt på hinanden på lokaliteten (se kort bilag 1), hvoraf prøveflade SR05 (østlige del) og SR06 (vestlige del) har identisk arts-sammensætning med bøg, kirsebær, douglas og dunet gedeblad (Tabel 1 og Figur 109). Bøg er hovedarten med en indblandingsprocent på 44 % i begge prøveflader 16 år efter plantning og før en flistynding i 2013, og bøgen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 2-3 indblandingsarter foruden bøg pr. række. For øvrige arter for SR05 udgør indblandingsprocenten for dunet gedeblad 24 %, douglas 21 % og kirsebær 12 %, for SR06 tilsvarende 21 %, 19 % og 16 %. . Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding/flishugst forår 2013 for de to prøveflader er vist i Figur 109 og Figur 110. Arealet for prøveflade SR05 og SR06 ligger mellem to 20-meterspor, som er indlagt i forbindelse med flishugsten i 2013. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der for prøveflade SR05 er 5.449 plantepladser pr. ha, hvoraf 1.515 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 28 % 18 år efter plantning. Tilsvarende er værdierne for prøveflade SR06 5.634 plantepladser pr. ha, heraf 1.086 tomme pladser, hvilket giver en tidlig planteafgang på 19 %, dvs. på en noget lavere niveau end prøveflade SR05.

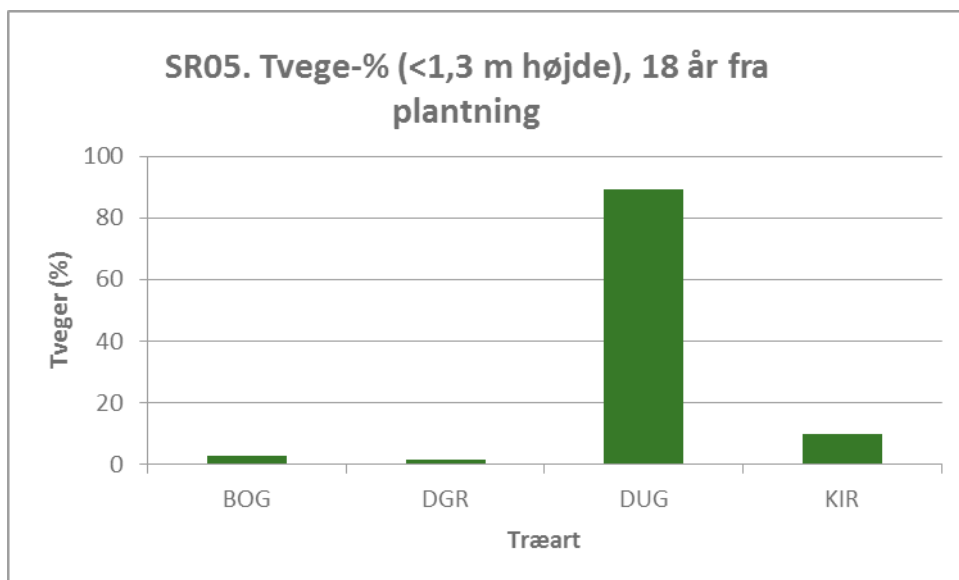


**Figur 109. SR05. Adamshøj. Relativ stamtal (individer) fordeling af 4 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning.**

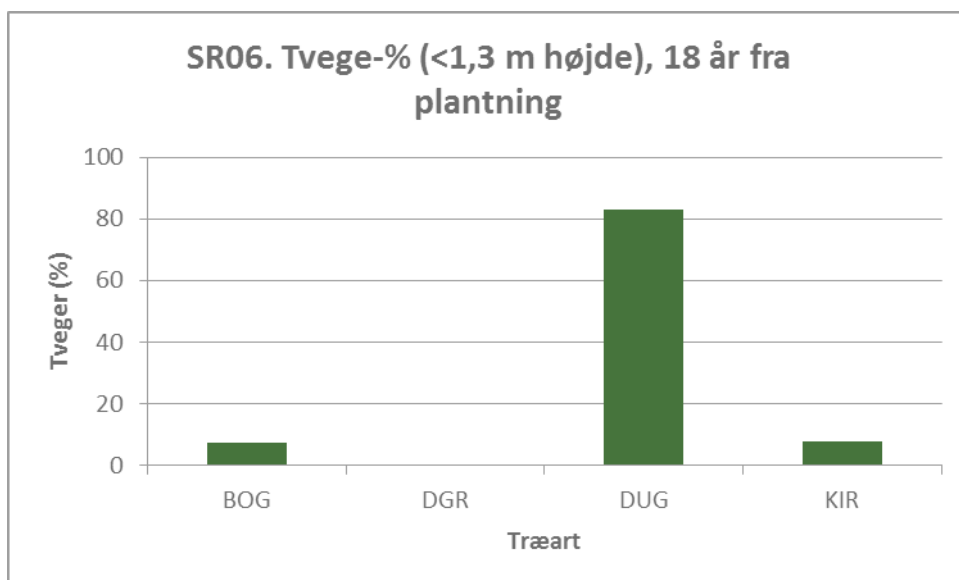


**Figur 110. SR06. Adamshøj. Relativ stamtal (individer) fordeling af 4 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning.**





**Figur 111.** Prøveflade SR05. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).



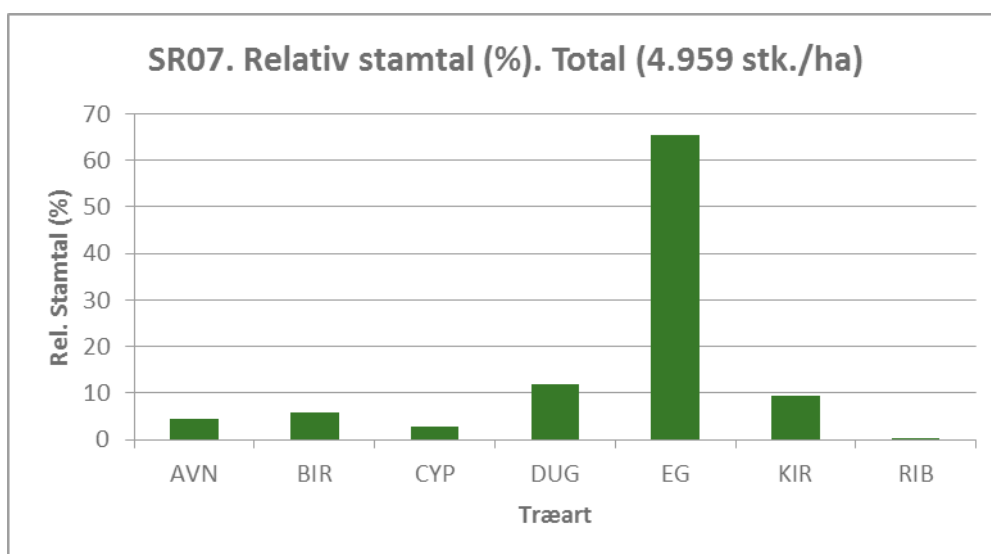
**Figur 112.** Prøveflade SR06. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).

### **Prøveflade SR07, Dyssegård**

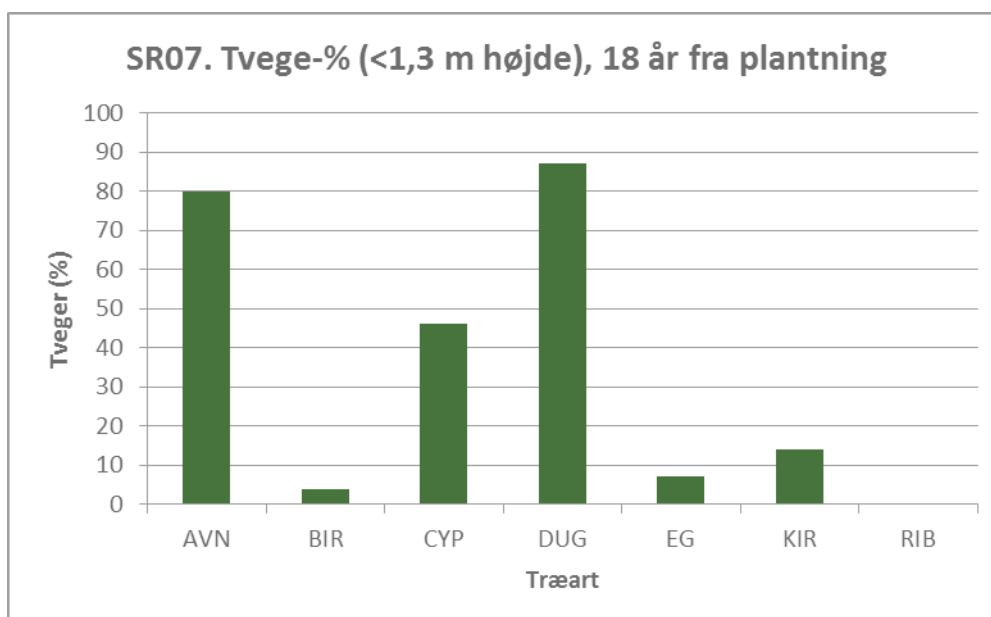
Denne prøveflade er en nabobevoksning syd for prøveflade SR05 og SR06 i Dyssegård skov afd. 3b og ejes af Svend Erik Hovmand, men er etableret samtidigt med prøveflade SR05 og SR06 ved maskinplantning i forår 1997 udført af Skovselskabet Svenstrup.

Der er anvendt samme planteforbandt med rækkeafstand 1,25 meter og afstand i rækken på 1,17 meter. Der er ikke indlagt spor i bevoksningen forår 2015. Vintereg er hovedart og har en høj indblandingsprocent på 65 % 16 år efter plantning. Der er foretaget en

manuel svag tyndingshugst af ejeren i forår 2013, og egen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 2-3 indblandingsarter foruden eg pr. række. For øvrige arter for SR07 udgør indblandingsprocenten for dunet gedebled 12 %, kirsebær 9 %, birk 6 %, avnbøg 4 %, cypres 3 % og fjeldribs sporadisk (0 %). Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 113. En måling af prøvefladen fra forår 2015 viste, at der for prøveflade SR07 er 5.570 plantepladser pr. ha, hvoraf 610 stk. er tomme pladser svarende til en tidlig planteafgang på 11 % 18 år efter plantning, dvs. en lidt mindre planteafgang end prøveflade SR05 og SR06 med bøg som hovedart.



Figur 113. SR07. Dyssegård. Relativ stamtal (individer) fordeling af 7 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning.

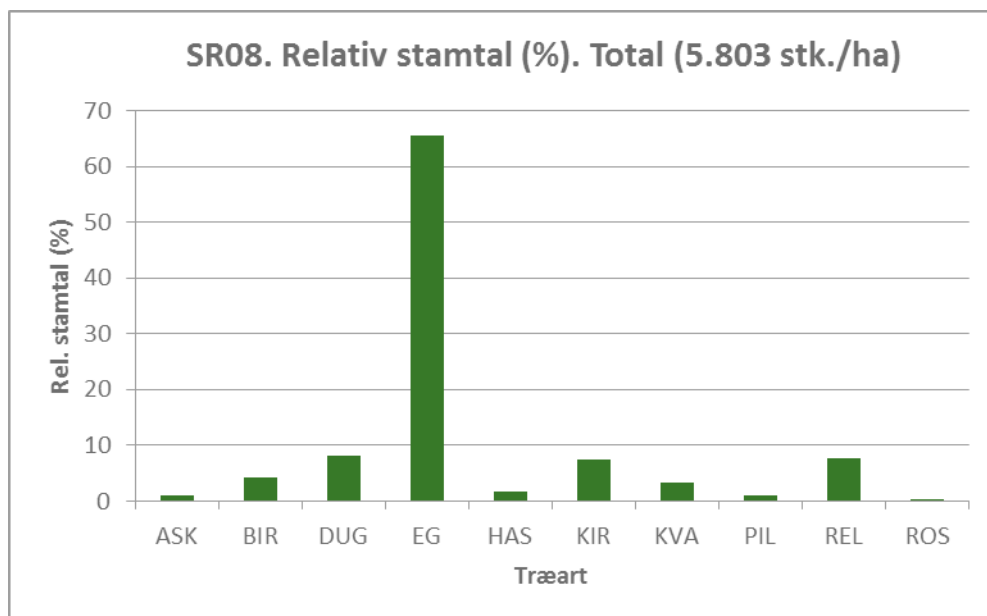


Figur 114. Prøveflade SR07. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).

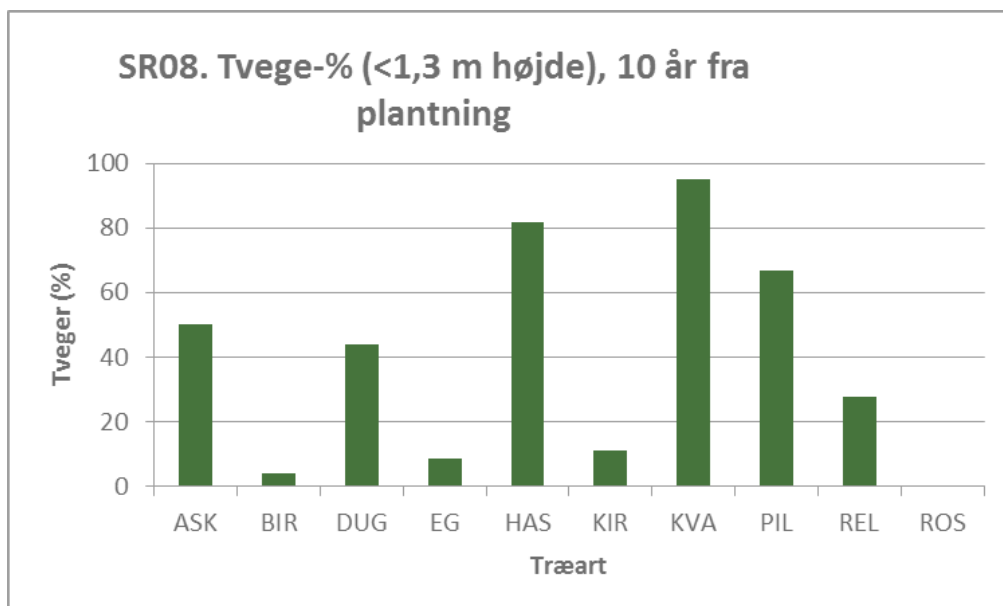
### Prøveflade SR08, Rosendal Gods

Bevoksningen på Rosendal afd. 114d blev etableret ved maskinplantning i forår 2005 af HedeDanmark på agerjord og indgår i et mindre skovrejsningsareal. Planteforbandt er 1,25 x 1,25 meter. Der er anlagt to prøveflader SR08 (østlig del) og SR09 (vestlig del) i bevoksningen i forår 2015 adskilt af et stikspor indlagt ved en flishugst forår 2013 (se kort i bilag 1). De to prøveflader har næsten identiske arter, dog indgår der ekstraordinært hæg i prøveflade SR09. De 10 arter af træer og buske i prøveflade SR08 fremgår af tabel 1 og Figur 115. Stilkeg er hovedarten med en indblandingsprocent på 66 % 10 år efter plantning og før tyndingshugst i 2013 kun 8 år efter plantning, og egen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 4-6 indblandingsarter foruden eg pr. række. For øvrige arter udgør kirsebær 7 %, rødelt 3 %, dunet gedeblad 2 %, ask, birk og hassel 1 % samt kvalkved, pil og rose 0 %.

Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der er 6.675 plantepladser pr. ha, hvoraf 872 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 13 % 10 år efter plantning. Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 er vist i Figur 115.



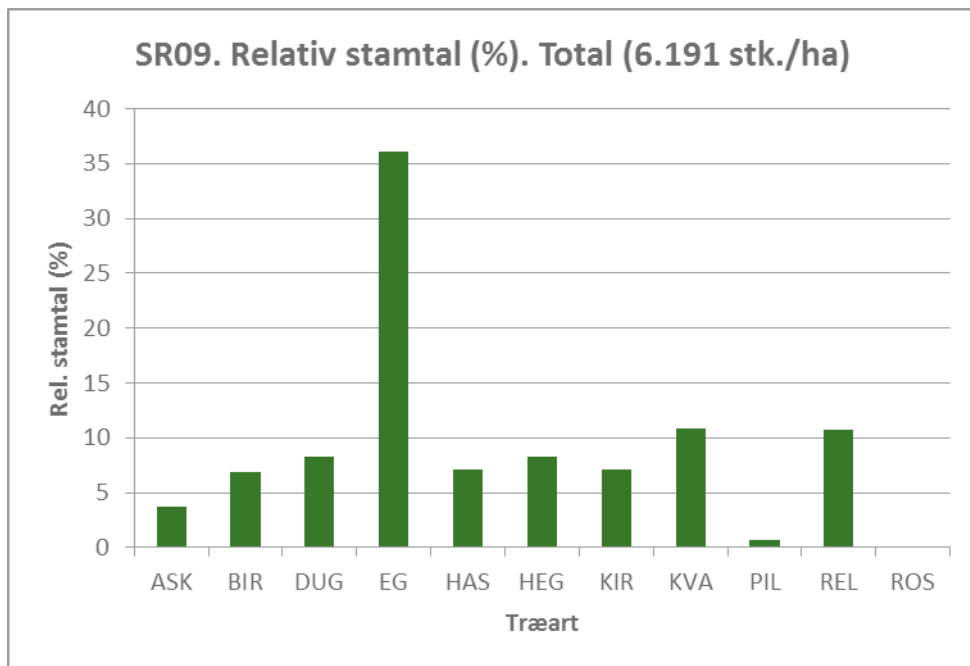
Figur 115. SR08. Rosendal. Relativ stamtal (individer) fordeling af 10 arter status før tynding 2013 ved alder 8 år efter plantning.



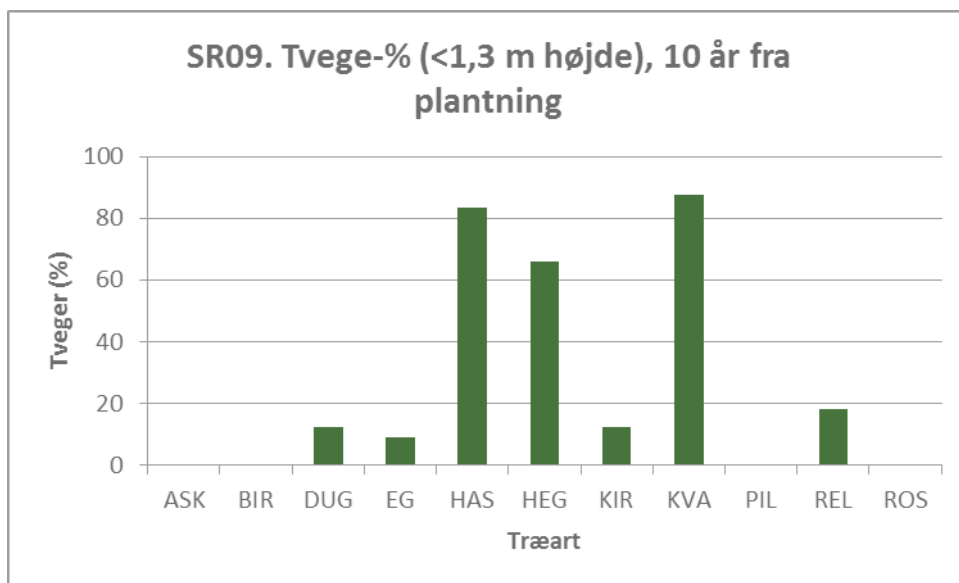
**Figur 116. Prøveflade SR08. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (10 år fra plantning).**

#### **Prøveflade SR09, Rosendal Gods**

De 11 arter i prøveflade SR09 fremgår af Tabel 1 og Figur 117. Stilkeg er hovedarten med en indblandingsprocent på 36 % 8 år efter plantning, og egen indgår jævnt fordelt på arealet og i alle rækker. Der er ikke udført hugst på prøvefladen. Der er ikke et systematisk mønster for indblandingen, men der indgår 4-7 indblandingsarter foruden eg pr. række. For øvrige arter udgør kvalkved og rødél 11 %, hæg 8 %, birk, hassel, kirsebær 7 %, ask 4 % og pil 1 % og rose minimalt (0 %). Arealet for SR09 ligger mellem to stikspor, som blev indlagt i forbindelse med flisundersøgelsen i 2013. Et resultat fra måling af prøvefladen forår 2015 viste, at der er 6.936 plantepladser pr. ha, hvoraf 745 stk. er tomme pladser uden træer, buske eller stød svarende til en tidlig planteafgang på 11 % 10 år efter plantning, dvs. på næsten samme niveau som i naboprøveflade SR08. Fordeling af arter svarende til blivende bestand før tynding forår 2013 fremgår af Figur 117.



**Figur 117. SR09. Rosendal. Relativ stamtal (individer) fordeling af 7 arter status før tynding 2013 ved alder 8 år efter plantning.**



**Figur 118. Prøveflade SR09. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (10 år fra plantning).**

## Bilag 4. Foto

### Prøveflade SR01-SR09, Sjælland



Figur 119. Prøveflade SR01. Vortebirk, rødøl og eg. (Dato: 2015.05.08)





**Figur 120. Prøveflade SR01. Vortebirk, rødøl og eg. (Dato: 2015.05.08)**



**Figur 121. Prøveflade SR01. Småbladet lind med lav bulhøjde og tvegehøjde samt stilkeg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 122. Prøveflade SR01. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 123. Prøveflade SR01. Østspor. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 124. Prøveflade SR02. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 125. Erik ved prøveflade SR02 til højre i motivet. (Dato: 2015.05.08)**



**Figur 126. Prøveflade SR02. Hassel, fuglekirsebær, bøg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 127. Prøveflade SR02. Hæg og bøg. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 128. Prøveflade SR02. Stor andel almindelig hæg. (Dato: 2015.02.26)**





**Figur 129. Prøveflade SR03. Fuglekirsebær, rødgran og bøg. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 130. Prøveflade SR03. Bøgen er hæmmet af stor rødæl. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 131. Prøveflade SR03. Bøgen er hæmmet af rødæl. (Dato: 2015.02.26)**



**Figur 132. Prøveflade SR03. Sydspor. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 133. Prøveflade SR04. Eg, spidsløn, fjeldribs. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 134. Prøveflade SR04. Spidsløn med en fin stammekvalitet. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 135. Prøveflade SR04. Lind med lav tvege. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 136. Prøveflade SR04. Kirsebær er ofte grovkvistet og med ustabil form. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 137. Prøveflade SR04. Spidsløn med ustabil form. (Dato: 2016.05.08)**



**Figur 138. Prøveflade SR05. Dunet gedeblad er skygget ihjel af douglasgran. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 139. Prøveflade SR05. Douglasgran, bøg og død dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 140. Prøveflade SR05. Douglasgran, bøg og dunet gedeblad. (Dato: 2015.05.08)**





**Figur 141. Prøveflade SR06. Douglasgran tyndet 3 år tidligere i 2013. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 142. Prøveflade SR06. Dominans af bøg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 143. Prøveflade SR06. Bøg dominerer. (Dato: 2015.05.08)**



**Figur 144. Prøveflade SR07. Vintereg dominerer. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 145. Prøveflade SR07. Vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 146. Prøveflade SR07. Kirsebær, vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 147. Prøveflade SR07. Retvokset vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2015.05.08)**



**Figur 148. Prøveflade SR08. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 149. Prøveflade SR08. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27)**



**Figur 150. Prøveflade SR08. Stilkeg. Nordvesthjørnet af prøvefladen. (Dato: 2016.05.08)**





**Figur 151. Prøveflade SR08. Nord-sydgående spor i prøvefladen. (Dato: 2016.05.08)**



**Figur 152. Prøveflade SR09. Hassel og eg. (Dato: 2016.09.27)**





**Figur 153. Prøveflade SR09. Dunet gedeblad, eg, birk, kvalkved, hassel og rødél. (Dato: 2015.05.08)**





**Figur 154. Prøveflade SR09. Eg, kirsebær og dunet gedeblad.(Dato: 2016.09.27)**



**Figur 155. Prøveflade SR09. Store rødellukker kronetaget. (Dato: 2016.09.27)**



## Forsøg 1518, Haderslev



Figur 156. Forsøg 1518. A-parcel. Stilkeg. fuglekirsebær, hybridlærk. (Dato: 2015.04.17)



Figur 157. Forsøg 1518. A-parcel. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17)





**Figur 158. Forsøg 1518. Parcel med Bregentvedhugst. Eg, avnbøg, hybridlærk og ask. (Dato: 2015.04.17)**



**Figur 159. Forsøg 1518. Parcel med Bregentvedhugst. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17)**





**Figur 160. Forsøg 1518. Parcel med 1.000 stk./ha. Stilkeg, hybridlærk. (Dato: 2015.04.17)**



**Figur 161. Forsøg 1518. Parcel med 1.000 stk./ha. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17)**





**Figur 162. Forsøg 1518. Parcel med 300 stk./ha. Stilkeg. (Dato: 2015.04.17)**



**Figur 163. Forsøg 1518. Parcel med 300 stk./ha. Stilkeg. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17)**





**Figur 164. Forsøg 1518. Parcel 100. stk./ha. Stilkeg. (Dato: 2015.04.17)**



**Figur 165. Forsøg 1518. Parcel 100. stk./ha. Stilkeg. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17)**

## Bilag 5. Shannon index

Tabel 14. Shannon index. Detaljerede beregninger for de sjællandske prøveflader

Prøveflade	Træart	Grundflade-diversitet			Stamtal-diversitet		
		$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$	$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$
SR01	TOR	0,00	-8,67		0,00	-7,17	
SR01	AVN	0,01	-4,98		0,01	-4,69	
SR01	BIR	0,12	-2,14		0,05	-3,03	
SR01	BOG	0,01	-4,41		0,03	-3,65	
SR01	DUG	0,00	-6,40		0,03	-3,46	
SR01	EBL	0,01	-4,75		0,02	-4,08	
SR01	EG	0,31	-1,17		0,37	-1,00	
SR01	ER	0,01	-4,57		0,01	-4,69	
SR01	HAS	0,01	-4,42		0,05	-2,94	
SR01	HLD	0,00	-7,08		0,01	-4,53	
SR01	HTJ	0,02	-3,98		0,05	-3,08	
SR01	KIR	0,15	-1,90		0,07	-2,67	
SR01	LIN	0,07	-2,62		0,11	-2,20	
SR01	MIR	0,00	-5,96		0,01	-5,09	
SR01	NAV	0,01	-4,40		0,02	-3,74	
SR01	PIL	0,01	-5,13		0,01	-4,98	
SR01	REL	0,24	-1,45		0,16	-1,85	
SR01	RON	0,00	-8,38		0,00	-6,48	
SR01	SKF	0,02	-3,86		0,01	-5,09	
SR01	Index			1,94			2,14
SR02	BIR	0,00			0,00		
SR02	BOG	0,22	-1,53		0,28	-1,28	
SR02	DUG	0,01	-4,85		0,12	-2,14	
SR02	HAS	0,05	-3,07		0,15	-1,88	
SR02	HEG	0,30	-1,20		0,24	-1,42	
SR02	HTJ	0,00	-5,54		0,00	-5,49	
SR02	KIR	0,21	-1,54		0,09	-2,44	
SR02	REL	0,06	-2,82		0,06	-2,85	
SR02	RGR	0,15	-1,90		0,03	-3,62	
SR02	RIB	0,00	-8,47		0,03	-3,41	
SR02	Index			1,68	0,00		1,85
SR03	BOG	0,15	-1,91		0,29	-1,25	
SR03	DUG	0,00	-5,55		0,07	-2,68	
SR03	HEG	0,23	-1,48		0,19	-1,68	
SR03	HTJ	0,09	-2,36		0,03	-3,46	
SR03	KIR	0,11	-2,21		0,09	-2,42	
SR03	REL	0,32	-1,13		0,30	-1,20	
SR03	RGR	0,09	-2,40		0,03	-3,54	
SR03	RIB	0,00	-10,49		0,01	-4,84	
SR03	Index			1,68	0,00		1,68



Prøveflade	Træart	Grundflade-diversitet			Stamtal-diversitet		
		$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$	$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$
SR04	DUG	0,00	-7,05		0,04	-3,11	
SR04	EBL	0,01	-4,21		0,01	-4,61	
SR04	EG	0,35	-1,06		0,29	-1,25	
SR04	HAS	0,00	-5,46		0,01	-4,21	
SR04	HEG	0,05	-3,03		0,05	-2,95	
SR04	HTJ	0,12	-2,13		0,13	-2,01	
SR04	KIR	0,15	-1,88		0,11	-2,21	
SR04	LIN	0,15	-1,93		0,10	-2,29	
SR04	LON	0,08	-2,52		0,05	-3,00	
SR04	REL	0,09	-2,42		0,09	-2,39	
SR04	RIB	0,00	-7,77		0,10	-2,26	
SR04	Index			1,85	0,00		2,11
SR05	BOG	0,26	-1,34		0,58	-0,55	
SR05	DGR	0,48	-0,74		0,24	-1,43	
SR05	DUG	0,00	-6,92		0,04	-3,15	
SR05	KIR	0,26	-1,34		0,14	-1,98	
SR05	Index			1,06	0,00		1,07
SR06	BOG	0,51	-0,67		0,44	-0,82	
SR06	DGR	0,28	-1,28		0,06	-2,78	
SR06	DUG	0,02	-3,96		0,43	-0,84	
SR06	KIR	0,19	-1,65		0,07	-2,73	
SR06	Index			1,10	0,00		1,10
SR07	AVN	0,12	-2,15		0,08	-2,54	
SR07	BIR	0,00	-7,31		0,00	-6,35	
SR07	CYP	0,10	-2,29		0,03	-3,40	
SR07	DUG	0,01	-4,59		0,33	-1,12	
SR07	EG	0,61	-0,49		0,47	-0,75	
SR07	KIR	0,16	-1,83		0,09	-2,44	
SR07	RIB	0,00	-11,43		0,00	-6,35	
SR07	Index			1,13	0,00		1,27
SR08	ASK	0,00	-5,92		0,01	-4,60	
SR08	BIR	0,01	-4,21		0,03	-3,46	
SR08	DUG	0,01	-4,42		0,14	-1,93	
SR08	EG	0,87	-0,14		0,53	-0,63	
SR08	HAS	0,02	-3,89		0,05	-3,08	
SR08	KIR	0,01	-4,55		0,01	-4,76	
SR08	KVA	0,04	-3,26		0,13	-2,04	
SR08	PIL	0,01	-4,53		0,03	-3,61	
SR08	REL	0,02	-3,84		0,07	-2,66	
SR08	ROS	0,00			0,00		
SR08	Index			0,64	0,00		1,50

Prøveflade	Træart	Grundflade-diversitet			Stamtal-diversitet		
		$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$	$p_i$	$\ln p_i$	$\div \sum p_i \ln p_i$
SR09	ASK	0,00	-6,60		0,00	-5,86	
SR09	BIR	0,05	-3,10		0,04	-3,13	
SR09	DUG	0,00	-5,72		0,06	-2,80	
SR09	EG	0,23	-1,46		0,21	-1,58	
SR09	HAS	0,09	-2,39		0,20	-1,61	
SR09	HEG	0,13	-2,05		0,12	-2,13	
SR09	KIR	0,11	-2,22		0,04	-3,10	
SR09	KVA	0,09	-2,44		0,25	-1,39	
SR09	PIL	0,00	-5,70		0,00	-5,35	
SR09	REL	0,30	-1,21		0,07	-2,68	
SR09	ROS	0,00			0,00		
SR09	Index			1,82	0,00		1,92

**Tabel 15. Shannon index. Detaljerede beregninger for artssammensætning, hovedtræarter**

Forsøgs- navn	Pcl. id.	Rev. år år	ANL m <sup>2</sup> /ha	ASK m <sup>2</sup> /ha	AVN m <sup>2</sup> /ha	BIR m <sup>2</sup> /ha	BOG m <sup>2</sup> /ha	CYP m <sup>2</sup> /ha	DGR m <sup>2</sup> /ha	DUG m <sup>2</sup> /ha	EBL m <sup>2</sup> /ha	EG m <sup>2</sup> /ha	ER m <sup>2</sup> /ha
1518	A-pcl.	2002		0,01	0,31							14,08	
1518	A-pcl.	2005		0,02	0,52							15,68	
1518	A-pcl.	2015		0,09	1,12							13,40	
1518	BRE	2002	0,00	0,02	0,28							14,51	
1518	BRE	2005	0,01	0,08	0,53							14,43	
1518	BRE	2015	0,01	0,24	1,34							16,42	
1518	1.000/ha	2002			0,09							16,73	
1518	1.000/ha	2005			0,20							8,08	
1518	1.000/ha	2015			0,52							17,33	
1518	300/ha	2002			0,19							15,43	
1518	300/ha	2005			0,05							2,57	
1518	300/ha	2015			0,14							9,94	
1518	100/ha	2002			0,05							15,40	
1518	100/ha	2005			0,08							1,15	
1518	100/ha	2015			0,22							4,40	
SR01	01	2015	0,00		0,12	1,99	0,21			0,03	0,15	5,26	0,17
SR02	01	2015					2,76			0,10			
SR03	02	2015					1,77			0,05			
SR04	03	2015								0,01	0,19	4,36	
SR05	01	2015					6,40		11,61	0,02			
SR06	02	2015					8,33		5,18	0,31			
SR07	03	2015			3,32	0,02		2,88		0,29		17,33	
SR08	01	2015		0,02		0,10				0,08		6,03	
SR09	02	2015		0,01		0,45				0,03		2,31	

**Tabel 16. Shannon index. Detaljerede beregninger for artssammensætning, indblandingstræarter**

Forsøgs- navn	Pcl. id.	Rev. år år	HAS m <sup>2</sup> /ha	HEG m <sup>2</sup> /ha	HLD m <sup>2</sup> /ha	HTJ m <sup>2</sup> /ha	KAS m <sup>2</sup> /ha	KIR m <sup>2</sup> /ha	KVA m <sup>2</sup> /ha	LAR m <sup>2</sup> /ha	LIN m <sup>2</sup> /ha	LON m <sup>2</sup> /ha	MIR m <sup>2</sup> /ha
1518	A-pcl.	2002				0,01	0,38	1,31		6,71	1,06		0,00
1518	A-pcl.	2005				0,03	0,65	2,15		9,08	1,65		0,01
1518	A-pcl.	2015				0,03	1,07	3,32		17,59	3,34		
1518	BRE	2002					0,49	1,51		5,48	1,05		
1518	BRE	2005					0,88	1,97		3,82	1,52		
1518	BRE	2015					2,03	2,60		3,55	2,64		
1518	1.000/ha	2002					0,51	1,39		3,20	1,21		
1518	1.000/ha	2005					0,32	0,98		0,85	0,44		
1518	1.000/ha	2015					0,87	1,69		3,66	1,09		
1518	300/ha	2002					0,53	1,30		2,75	1,06		
1518	300/ha	2005					0,03	0,42		0,30	0,19		
1518	300/ha	2015					0,18	1,12		0,75	0,59		
1518	100/ha	2002			0,00	0,00	0,52	1,58		0,96	1,39		
1518	100/ha	2005						0,30			0,15		
1518	100/ha	2015						0,62			0,41		
SR01	01	2015	0,20		0,01	0,32		2,54			1,26		0,04
SR02	01	2015	0,59	3,83		0,05		2,71					
SR03	02	2015		2,72		1,13		1,30					
SR04	03	2015	0,05	0,61		1,50		1,93			1,84	1,02	
SR05	01	2015						6,38					
SR06	02	2015						3,13					
SR07	03	2015						4,57					
SR08	01	2015	0,14					0,07	0,27				
SR09	02	2015	0,91	1,29				1,08	0,87				

## Bilag 6. Forkortelser

### Træarter

Der er anvendt samme forkortelser for arter i figurer og tabeller som benyttet i Danmarks Skovstatistik.

ANL	= Andet løv. Hvidtjørn almindelig ( <i>Crataegus laevigata</i> de Candolle) i forsøg 1518. Tørst ( <i>Frangula alnus</i> Miller) i prøveflade SR01
ASK	= Ask ( <i>Fraxinus excelsior</i> Linné)
AVN	= Avnbøg ( <i>Carpinus betulus</i> Linné)
BIR	= Birk. Vortebirk ( <i>Betula pendula</i> Roth.)
BOG	= Bøg ( <i>Fagus sylvatica</i> Linné)
CYP	= Cypres ( <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Palatore)
DGR	= Douglasgran ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco)
DUG	= Dunet gedeblad ( <i>Lonicera xylosteum</i> Linné)
EBL	= Æble. Skovæble ( <i>Malus sylvestris</i> Miller)
EG	= Eg. Stilkeg ( <i>Quercus robur</i> Linné), Vintereg ( <i>Q. petraea</i> Mattuschka)
ER	= Ær ( <i>Acer pseudoplatanus</i> Linné)
HAS	= Hassel ( <i>Corylus avellana</i> Linné)
HEG	= Hæg. Almindelig hæg ( <i>Prunus padus</i> Linné)
HLD	= Hyld. Almindelig hyld ( <i>Sambucus nigra</i> Linné)
HTJ	= Hvidtjørn. Almindelig hvidtjørn ( <i>Crataegus laevigata</i> de Candolle)
KAS	= Kastanje. Hestekastanje ( <i>Aeculus hippocastanum</i> Linné)
KIR	= Kirsebær. Fuglekirsebær ( <i>Prunus avium</i> Linné)
KVA	= Kvalkvæd. Almindelig kvalkvæd ( <i>Viburnum opulus</i> Linné)
LAR	= Lærk. Hybridlærk ( <i>Larix x eurolepis</i> Henry)
LIN	= Lind. Småbladet lind ( <i>Tilia cordata</i> Miller)
LON	= Løn. Spidsløn ( <i>Acer platanoides</i> Linné)
MIR	= Mirabel ( <i>Prunus cerasifera</i> J. F. Ehrhart)
NAV	= Navr ( <i>Acer campestre</i> Linné)
PIL	= Pil ( <i>Salix species</i> Linné)
REL	= Rødel ( <i>Alnus glutinosa</i> Linné)

RGR	= Rødgran ( <i>Picea abies</i> L.)
RIB	= Ribs. Fjeldribs ( <i>Ribes alpinum</i> Linné)
RON	= Røn. Almindelig røn ( <i>Sorbus aucuparia</i> Linné)
ROS	= Rose. Hunderose ( <i>Rosa canina</i> Linné)
SKF	= Skovfyr ( <i>Pinus sylvestris</i> Crepin)
SLA	= Slåen ( <i>Prunus spinosa</i> Linné)
TOR	= Tørst ( <i>Frangula alnus</i> Miller)

## Bilag 7. Detaljerede tabeller

**Tabel 17. Stamtal og tyndingsprocenter for prøveflade SR01-SR09. Tyndinger udført forår 2013. Målinger udført forår 2015.**

	Stamtal - tyndingsprocent 2013											
Prøveflade- navn	Alder	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal
	fra	B.b. e.t.	B.b. e.t.	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tyndings-	Tyndings-	Tyndings-
	plannting			Død	Død	Levende	Levende	Stød	Stød	pct.	pct.	pct.
	2013	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2013	2013	2013	2013	2013
		Ikke spor	Spor	Ikke spor	Spor	Ikke spor	Spor	Ikke spor	Spor	Ikke spor	Spor	Total
	år	stk./ha	stk./ha	stk./ha	stk./ha	stk./ha	stk./ha	stk./ha	stk./ha	%	%	%
SR01	13	3.282	49	332	15	0	10	365	619	7,8	13,2	21,1
SR02	11	4.986	215	269	0	0	0	689	1.077	9,5	14,9	24,4
SR03	11	5.529	0	276	0	0	29	1.509	0	20,6	0,0	20,6
SR04	11	4.570		624		0		1.894		26,7		26,7
SR05	16	2.418	0	3.343	0	0	12	393	220	6,2	3,4	9,6
SR06	16	4.174	0	1.991	249	0	57	984	271	12,7	3,5	16,3
SR07	16	6.234		785		11		272		3,7		3,7
SR08	8	6.544	9	281	0	0	0	900	525	10,9	6,4	17,3
SR09	8	9.640	0	368	0	0	0	0	515	0,0	4,9	4,9

**Tabel 18. Stamtal for individer og tyndingsprocenter for prøveflade SR01-SR09. Tyndinger udført forår 2013. Målinger udført forår 2015.**

Prøveflade- navn	Stamtal for individer – tyndingsprocent 2013											
	Alder	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal	Stamtal
	fra	B.b. e.t.	B.b. e.t.	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tynding	Tyndings-	Tyndings-	Tyndings-
	plantning			Død	Død	Levende	Levende	Stød	Stød	pct.	pct.	pct.
	2013	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2013	2013	2013	2013	2013
	år	Ikke spor stk./ha	Spor stk./ha	Ikke spor stk./ha	Spor stk./ha	Ikke spor stk./ha	Spor stk./ha	Ikke spor stk./ha	Spor stk./ha	Ikke spor %	Spor %	Total %
SR01	13	2.765	18	302	15	0	5	350	593	8,6	14,6	23,3
SR02	11	2.725	32	258	0	0	0	495	754	11,6	17,7	29,3
SR03	11	3.033	0	276	0	0	29	943	0	22,0	0,0	22,0
SR04	11	2.914	0	624	0	0	0	612	0	14,8	0,0	14,8
SR05	16	2.233	0	1.122	0	0	12	370	197	9,4	5,0	14,4
SR06	16	2.523	0	769	57	0	57	928	215	20,4	4,7	25,1
SR07	16	4.109	0	578	0	11	0	262	0	5,3	0,0	5,3
SR08	8	4.303	0	281	0	0	0	759	413	13,2	7,2	20,4
SR09	8	5.105	0	359	0	0	0	0	515	0,0	8,6	8,6



## Bilag 8. Figurliste

Figur 1. Oversigtskort med 9 prøveflader i skovrejsning på Sjælland. ....	18
Figur 2. Prøveflade SR01-SR09. Andel (%) tomme plantepladser (planteafgang). Mørke søjler er ikke spor. Lyse søjler er spor. ....	27
Figur 3. Prøveflade SR01-SR09. Antal døde træer og buske (stk./ha) er fordelt på hovedarter (bøg og eg) og andre arter - status forår 2015. Der er ikke indregnet spor. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	29
Figur 4. Prøveflade SR01-SR09. Andel døde træer og buske (%) fordelt på hovedarter (bøg og eg) og andre arter forår 2015. Der er ikke indregnet spor. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	29
Figur 5. Forsøg 1518. Antal døde træer (stk./ha) gældende alle arter forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	30
Figur 6. Forsøg 1518. Antal døde egetræer (stk./ha) forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	31
Figur 7. Forsøg 1518. Andel døde træer (%), alle arter forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	31
Figur 8. Forsøg 1518. Andel døde egetræer (%) forår 2002, 2005 og 2015 ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	32
Figur 9. Prøveflade SR01-SR09. Stamtal tyndingsprocent (%) forår 2013. Mørk søjle er ikke spor. Lys søjle er spor. Alder fra plantning (år) er angivet i parentes. ....	33
Figur 10. Forsøg 1518. Stamtal pr. ha inkluderet alle arter for blivende bestand 2015 efter tynding samt tyndinger i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	34
Figur 11. Forsøg 1518. Stamtal for eg for blivende bestand 2015 efter tynding samt tyndinger i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	35
Figur 12. Forsøg 1518. Tyndingspct. for stamtal gældende alle arter i 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	35
Figur 13. Forsøg 1518. Tyndingspct. for stamtal for eg i 2002, 2005 og 2015, 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	36
Figur 14. Forsøg 1518. Stamtal gældende alle arter for blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	37

Figur 15. Forsøg 1518. Stamtal for eg, blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	37
Figur 16. Forsøg 1518. Stamtalsafvikling for eg for fem hugstbehandlinger. E(stimeret) = model; M(ålt). Bre = Bregentvedhugst. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarende til 14, 17 og 27 år fra frø. (Kilde for model: J.P. Skovsgaard 2001-ekskursionsfører).....	38
Figur 17. Forsøg 1518. Stamtalsafvikling gældende alle arter for fem hugstbehandlinger. E(stimeret) = model; M(ålt). Bre = Bregentvedhugst. Måleår 2002, 2005 og 2015 svarer til 14, 17 og 27 år fra frø (for eg). ....	40
Figur 18. Prøveflade SR01-SR09. Tyndingspct. for vedmasse (alle arter) i spor (lys søjle) og ikke spor (mørk søjle) med selektiv tynding ved første hugst forår 2013. Blivende bestand før tynding er først målt forår 2015, hvorfor tyndingsprocenterne kun angiver størrelsesordenen og ikke præcise værdier. Alder fra plantning angivet i parentes. ....	42
Figur 19. Forsøg 1518. Tyndingspct. for vedmasse for alle arter ved alder 12, 15 og 25 år fra plantning. ....	42
Figur 20. Prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion status forår 2015 fra 10-18 år fra plantning. Hovedarten er angivet efter prøvefladenavn.....	45
Figur 21. Forsøg SR01-SR09. Vedmasse for blivende bestand efter tynding vedr. alle arter forår 2015.....	46
Figur 22. Prøveflade SR01. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 15 år og 13 år fra plantning. Inklusive spor. Eg er dominerende hovedart, mens bøg og ær udgør en lille andel af fremtidsarter. D = Død.....	47
Figur 23. Prøveflade SR02. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 13 år og 11 år fra plantning. Inklusive spor. Bøg er hovedart. ....	48
Figur 24. Prøveflade SR03. Vedmasse for blivende bestand efter tynding. 2015 og tynding 2013 ved alder 13 år og 11 år fra plantning. Der er ikke spor i prøvefladen. Bøg er hovedart. ....	48
Figur 25. Prøveflade SR02-SR03. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 13 år fra plantning. Inklusive spor (SR02). Bøg er hovedart. ....	49
Figur 26. Prøveflade SR04. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 11 år og 13 år (kun døde træer) fra plantning. D=Død. ....	51
Figur 27. Prøveflade SR05. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Bøg er hovedart. ....	52

Figur 28. Prøveflade SR06. Vedmasse for blivende bestand e.t. 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Bøg er hovedart. ....	53
Figur 29. Prøveflade SR05-SR06. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 18 år fra plantning. Inklusive spor. Bøg er hovedart. ....	53
Figur 30. Prøveflade SR07. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 18 år og 16 år fra plantning. Eg (vintereg) er hovedart.....	54
Figur 31. Prøveflade SR08. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 10 år og 8 år fra plantning. Eg er hovedart. ....	55
Figur 32. Prøveflade SR09. Vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015 og tynding 2013 ved alder 10 år og 8 år fra plantning. Eg er hovedart. ....	56
Figur 33. Prøveflade SR08-SR09. Vedmasse totalproduktion 2015 ved alder 10 år fra plantning. Eg er hovedart. Inklusive spor.....	56
Figur 34. Forsøg 1518. Total vedmasseproduktion for alle arter for 5 hugstbehandlinger forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning). Behandlinger: A = Utyndet. B = Bregentvedhugst. C = 1.000 stk./ha. D = 300 stk./ha. E = 100 stk./ha. ....	58
Figur 35. Forsøg 1518. Total vedmasseproduktion, herunder blivende bestand efter tynding 2015 og akkumuleret tyndinger (2002, 2005, 2015) for eg for 5 hugstbehandlinger forår 2015, 25 år efter plantning. Behandlinger: A-pcl. = Utyndet. Bregentved = Bregentvedhugst. 1000 /ha= 1.000 stk./ha. 300/ha = 300 stk./ha. 100/ha = 100 stk./ha.....	58
Figur 36. Forsøg 1518. Gennemsnitlig løbende tilvækst for vedmasse for eg for 5 hugstbehandlinger fra alder 12-25 år efter plantning. ....	59
Figur 37. Forsøg 1518. Eg. Blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger, 2002, 2005 og 2015 - 12, 15 og 25 år efter plantning.....	60
Figur 38. Forsøg 1518. 8 arters vedmasse for blivende bestand efter tynding forår 2015, 25 år efter plantning. ....	60
Figur 39. Forsøg 1518. Gennemsnitlig årlig tilvækst for vedmasse for eg for 5 hugstbehandlinger fra alder 25 år efter plantning.....	62
Figur 40. Forsøg 1518. Hybridlærk. Total vedmasseproduktion ved alder 25 år fra plantning 2015, herunder akkumuleret tyndingsmasse fra 1990-2015 og vedmasse for blivende bestand efter tynding 2015. ....	63

Figur 41. Forsøg 1518. Fuglekirsebær. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning. ....	64
Figur 42. Forsøg 1518. Lind. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning. ....	64
Figur 43. Forsøg 1518. Avnbøg. Total vedmasseproduktion 2015, herunder blivende bestand efter tynding 2015 samt akkumuleret tyndinger for fem hugstbehandlinger, 25 år efter plantning. ....	65
Figur 44. Forsøg 1518 og prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion for alle arter for 5 hugstbehandlinger i forsøg 1518 målt forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning) samt for SR01-SR09 målt forår 2015. Behandlinger i 1518: A = Utyndet. BRE = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha. .	66
Figur 45. Forsøg 1518 og prøveflade SR01-SR09. Total vedmasseproduktion for eg for 5 hugstbehandlinger i forsøg 1518 målt forår 2002, 2005 og 2015 (12, 15 og 25 år efter plantning) – for eg og bøg i prøveflade SR01-SR09 målt forår 2015. Behandlinger i 1518: A = Utyndet. BRE = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha. ....	67
Figur 46. SR01-SR09. Højder for blivende bestand for alle arter forår 2005. Alder fra plantning angivet i parentes. Lysegrøn søjle har eg som hovedart. Mørkegrøn søjle har bøg som hovedart. ....	69
Figur 47. SR01-SR09. Højde for blivende bestand for hovedarterne eg og bøg 2015. Alder (år) fra plantning er angivet i parentes. Røde søjler er eg. Grønne søjler er bøg. ....	70
Figur 48. SR01-SR09. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015 gældende alle arter (lys grøn søjle) samt for eg (rød søjle) og bøg (mørk grøn søjle). Alder fra plantning (år) er angivet i parentes. ....	70
Figur 49. SR01, SR04, SR07-SR09. Alle træarter, hvor eg er hovedart. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015. Parentes angiver alder (år) fra plantning. ....	71
Figur 50. SR01-SR03, SR05-SR06. De 8 vigtigste arter indgår, hvor bøg er hovedart. Højde ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding 2015. Parentes angiver alder (år) fra plantning. ....	72
Figur 51. SR01. Aritmetiske højder. Alle arter for blivende bestand efter tynding 2015 ved alder 15 år fra plantning. ....	73

Figur 52. SR02-SR04. Aritmetiske højder for alle arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 13 år fra plantning. ....	73
Figur 53. SR05-SR07. Aritmetiske højder for alle 9 arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 15 år fra plantning. ....	74
Figur 54. SR01. Aritmetiske højder for alle arter. Blivende bestand efter tynding forår 2015 ved alder 15 år fra plantning. ....	75
Figur 55. Forsøg 1518. Alle arter. Højde ( $H_g$ ) blivende bestand efter tynding for fem hugstbehandlinger. ....	76
Figur 56. Forsøg 1518. A-parcel. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	76
Figur 57. Forsøg 1518. Bregentvedhugst. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	77
Figur 58. Forsøg 1518. 1.000 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	77
Figur 59. Forsøg 1518. 300 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	78
Figur 60. Forsøg 1518. 100 stk./ha. Højde (aritmetisk gennemsnit) for blivende bestand efter tynding 12, 15 og 25 år efter plantning. ....	78
Figur 61. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for eg og hybridlærk 14, 17 og 27 år fra frø (anvendt 2-årige egeplanter) i fem hugstbehandlinger. Lærk indgår ikke i pcl. 100 stk./ha. ....	79
Figur 62. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for fuglekirsebær. ....	80
Figur 63. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for avnbøg. ....	81
Figur 64. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for lind. ....	81
Figur 65. Forsøg 1518. Højde. ( $H_g$ ) for blivende bestand efter tynding for ask. ....	82
Figur 66. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 2005 og 2015 – 12, 15 og 25 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. ....	88
Figur 67. Prøveflade SR02-SR09. Tvegehøjder og træhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	90
Figur 68. Prøveflade SR02-SR09. Relative tvegehøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	91

Figur 69. Prøveflade SR04, SR07-SR09. Eg. Tvegehøjde og samhørende træhøjde for blivende bestand efter tynding. Målt i forår 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	91
Figur 70. Prøveflade SR04, SR07-SR09. Eg. Relativ tvegehøjde for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes.....	92
Figur 71. Prøveflade SR02-SR03, SR05-SR06. Bøg. Tvegehøjder og samhørende træhøjder for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	92
Figur 72. Prøveflade SR02-SR03, SR05-SR06. Bøg. Relativ tvegehøjde for blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	93
Figur 73. Forsøg 1518. Alle arter. Tvegehøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	94
Figur 74. Forsøg 1518. Alle arter. Relative tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	95
Figur 75. Forsøg 1518. Eg. Tvegehøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	95
Figur 76. Forsøg 1518. Eg. Relative tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	96
Figur 77. Prøveflade SR01-SR09. Bulhøjder og træhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	98
Figur 78. Prøveflade SR01-SR09. Relative bulhøjder gældende alle arter, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	98
Figur 79. Prøveflade SR01, SR04, SR07-SR09. Eg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. (Træhøjder og bulhøjder: $R^2 = 0,999$ og $0,969$ ). ....	99
Figur 80. Prøveflade SR01, SR04, SR07-SR09. Eg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	99
Figur 81. Prøveflade SR01-SR03, SR05-SR06. Bøg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. (Træhøjder og bulhøjder: $R^2 = 0,825$ og $0,710$ ). ....	100
Figur 82. Prøveflade SR01-SR03, SR05-SR06. Bøg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding 2015. Alder fra plantning er angivet i parentes. ....	100
Figur 83. Forsøg 1518. Alle arter. Bulhøjder blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	101

Figur 84. Forsøg 1518. Alle arter. Relative bulhøjder blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	101
Figur 85. Forsøg 1518. Eg. Bulhøjder og træhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	102
Figur 86. Forsøg 1518. Eg. Relativ bulhøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	102
Figur 87. Forsøg 1518. Eg. Bulhøjder og tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2002 og 2015, 12 og 25 år efter plantning. ....	103
Figur 88. Forsøg 1518. Eg. Relative bulhøjder og tvegehøjder, blivende bestand efter tynding i 2015 - 25 år efter plantning. ....	103
Figur 89. Forsøg 1518. Relativ bulhøjde for eg versus Shannon index for grundflade, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger: A = A-pcl., B = Bregentvedhugst, C = 1.000 stk./ha, D = 300 stk./ha, E = 100 stk./ha. God korrelation mellem index og relativ bulhøjde for eg ( $R^2 = 0,8722$ ). ....	107
Figur 90. Forsøg 1518. Relativ bulhøjde for eg versus Shannon index for stamtal, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger: Sort = A-pcl., Grøn = Bregentvedhugst, Lysegrøn = 1.000 stk./ha, Blå = 300 stk./ha, Rød = 100 stk./ha. ....	108
Figur 91. Prøveflade SR01, St. Heddinge. Oversigtskort. ....	113
Figur 92. Prøveflade SR01, St. Heddinge. Forsøgskort. ....	113
Figur 93. Prøveflade SR02-SR04, Faxe. Oversigtskort. ....	114
Figur 94. Prøveflade SR02-SR04, Faxe. Forsøgskort. ....	114
Figur 95. Prøveflade SR05-SR07, Dyssegård skov, Ringsted. Oversigtskort. ....	115
Figur 96. Prøveflade SR05-SR07, Dyssegård skov, Ringsted. Forsøgskort. ....	115
Figur 97. Prøveflade SR08-SR09, Rosendal Gods. Oversigtskort. ....	116
Figur 98. Prøveflade SR08-SR09, Rosendal Gods. Forsøgskort. ....	116
Figur 99. Forsøg 1518. Haderslev Vesterskov, NST Sønderjylland. Oversigtskort. ....	117
Figur 100. Forsøg 1518. Haderslev Vesterskov, NST Sønderjylland. Oversigtskort og forsøgskort. Behandling: A-pcl. = Utyndet. BRE. = Bregentvedhugst. 1.000 = 1.000 stk./ha. 300 = 300 stk./ha. 100 = 100 stk./ha. ....	117
Figur 101. SR01. St. Heddinge. Relativ stamtal (individer) fordeling af 19 arter status før tynding 2013 ved alder 13 år efter plantning. ANL=Tørst. ....	123

Figur 102. Prøveflade SR01. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (15 år efter plantning).....	123
Figur 103. SR02. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 10 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning. ....	124
Figur 104. Prøveflade SR02. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).....	125
Figur 105. SR03. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 8 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning. ....	126
Figur 106. Prøveflade SR03. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).....	126
Figur 107. SR04. Faxe. Relativ stamtal (individer) fordeling af 11 arter status før tynding 2013 ved alder 11 år efter plantning. ....	127
Figur 108. Prøveflade SR04. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (13 år fra plantning).....	127
Figur 109. SR05. Adamshøj. Relativ stamtal (individer) fordeling af 4 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning. ....	129
Figur 110. SR06. Adamshøj. Relativ stamtal (individer) fordeling af 4 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning. ....	129
Figur 111. Prøveflade SR05. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).....	130
Figur 112. Prøveflade SR06. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).....	130
Figur 113. SR07. Dyssegård. Relativ stamtal (individer) fordeling af 7 arter status før tynding 2013 ved alder 16 år efter plantning. ....	131
Figur 114. Prøveflade SR07. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (18 år fra plantning).....	131
Figur 115. SR08. Rosendal. Relativ stamtal (individer) fordeling af 10 arter status før tynding 2013 ved alder 8 år efter plantning. ....	132
Figur 116. Prøveflade SR08. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (10 år fra plantning).....	133
Figur 117. SR09. Rosendal. Relativ stamtal (individer) fordeling af 7 arter status før tynding 2013 ved alder 8 år efter plantning. ....	134



Figur 118. Prøveflade SR09. Tvegeprocent for træarter med tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. Registreret i år 2015 (10 år fra plantning).....	134
Figur 119. Prøveflade SR01. Vortebirk, rødæl og eg. (Dato: 2015.05.08).....	135
Figur 120. Prøveflade SR01. Vortebirk, rødæl og eg. (Dato: 2015.05.08).....	136
Figur 121. Prøveflade SR01. Småbladet lind med lav bulhøjde og tvegehøjde samt stilkeg. (Dato: 2016.09.27) .....	136
Figur 122. Prøveflade SR01. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27).....	137
Figur 123. Prøveflade SR01. Østspor. (Dato: 2016.09.27).....	138
Figur 124. Prøveflade SR02. (Dato: 2016.09.27) .....	138
Figur 125. Erik ved prøveflade SR02 til højre i motivet. (Dato: 2015.05.08).....	139
Figur 126. Prøveflade SR02. Hassel, fuglekirsebær, bøg. (Dato: 2016.09.27) .....	139
Figur 127. Prøveflade SR02. Hæg og bøg. (Dato: 2016.09.27).....	140
Figur 128. Prøveflade SR02. Stor andel almindelig hæg. (Dato: 2015.02.26) .....	140
Figur 129. Prøveflade SR03. Fuglekirsebær, rødgran og bøg. (Dato: 2016.09.27).....	141
Figur 130. Prøveflade SR03. Bøgen er hæmmet af stor rødæl. (Dato: 2016.09.27) .....	141
Figur 131. Prøveflade SR03. Bøgen er hæmmet af rødæl. (Dato: 2015.02.26) .....	142
Figur 132. Prøveflade SR03. Sydspor. (Dato: 2016.09.27) .....	142
Figur 133. Prøveflade SR04. Eg, spidsløn, fjeldrubs. (Dato: 2016.09.27) .....	143
Figur 134. Prøveflade SR04. Spidsløn med en fin stammekvalitet. (Dato: 2016.09.27).....	144
Figur 135. Prøveflade SR04. Lind med lav tvege. (Dato: 2016.09.27) .....	145
Figur 136. Prøveflade SR04. Kirsebær er ofte grovkvistet og med ustabil form. (Dato: 2016.09.27) .....	145
Figur 137. Prøveflade SR04. Spidsløn med ustabil form. (Dato: 2016.05.08).....	146
Figur 138. Prøveflade SR05. Dunet gedeblad er skygget ihjel af douglasgran. (Dato: 2016.09.27) .....	146
Figur 139. Prøveflade SR05. Douglasgran, bøg og død dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27) .....	147
Figur 140. Prøveflade SR05. Douglasgran, bøg og dunet gedeblad. (Dato: 2015.05.08) .....	147
Figur 141. Prøveflade SR06. Douglasgran tyndet 3 år tidligere i 2013. (Dato: 2016.09.27) .....	148
Figur 142. Prøveflade SR06. Dominans af bøg. (Dato: 2016.09.27).....	148
Figur 143. Prøveflade SR06. Bøg dominerer. (Dato: 2015.05.08) .....	149
Figur 144. Prøveflade SR07. Vintereg dominerer. (Dato: 2016.09.27).....	149
Figur 145. Prøveflade SR07. Vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27) .....	150

Figur 146. Prøveflade SR07. Kirsebær, vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2016.09.27)..	150
Figur 147. Prøveflade SR07. Retvokset vintereg, cypres og dunet gedeblad. (Dato: 2015.05.08) .	151
Figur 148. Prøveflade SR08. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27).....	151
Figur 149. Prøveflade SR08. Stilkeg. (Dato: 2016.09.27).....	152
Figur 150. Prøveflade SR08. Stilkeg. Nordvesthjørnet af prøvefladen. (Dato: 2016.05.08).....	152
Figur 151. Prøveflade SR08. Nord-sydgående spor i prøvefladen. (Dato: 2016.05.08).....	153
Figur 152. Prøveflade SR09. Hassel og eg. (Dato: 2016.09.27).....	153
Figur 153. Prøveflade SR09. Dunet gedeblad, eg, birk, kvalkved, hassel og rødæl. (Dato: 2015.05.08) .....	154
Figur 154. Prøveflade SR09. Eg, kirsebær og dunet gedeblad.(Dato: 2016.09.27).....	155
Figur 155. Prøveflade SR09. Store rødæl lukker kronetaget. (Dato: 2016.09.27) .....	155
Figur 156. Forsøg 1518. A-parcel. Stilkeg. fuglekirsebær, hybridlærk. (Dato: 2015.04.17) .....	156
Figur 157. Forsøg 1518. A-parcel. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17).....	156
Figur 158. Forsøg 1518. Parcel med Bregentvedhugst. Eg, avnbøg, hybridlærk og ask. (Dato: 2015.04.17) .....	157
Figur 159. Forsøg 1518. Parcel med Bregentvedhugst. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17) .....	157
Figur 160. Forsøg 1518. Parcel med 1.000 stk./ha. Stilkeg, hybridlærk. (Dato: 2015.04.17).....	158
Figur 161. Forsøg 1518. Parcel med 1.000 stk./ha. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17) .....	158
Figur 162. Forsøg 1518. Parcel med 300 stk./ha. Stilkeg. (Dato: 2015.04.17) .....	159
Figur 163. Forsøg 1518. Parcel med 300 stk./ha. Stilkeg. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17) .....	159
Figur 164. Forsøg 1518. Parcel 100. stk./ha. Stilkeg. (Dato: 2015.04.17) .....	160
Figur 165. Forsøg 1518. Parcel 100. stk./ha. Stilkeg. Kroner af træer fra forrige foto. (Dato: 2015.04.17) .....	160

## Bilag 9. Tabelliste

Tabel 1. Oversigt for arter i prøvefladerne SR01-SR09, Sjælland forår 2015. Eg og bøg er hovedarter. Antal arter pr. prøveflade, alder fra plantning og arealstørrelser er angivet. .....	21
Tabel 2. Prøveflader SR01-SR09, Sjælland. Oversigt for den relative stamtalsfordeling (opgjort for individer) mellem arter pr. prøveflade. Baseret på målinger forår 2015 og inklusiv stødmålinger fra hugster i 2013. Eg og bøg er hovedarter. Antal individer (træer eller buske) pr. ha pr. prøveflade 2013 før tynding som grundlag for fordelingen er angivet. .....	22
Tabel 3. Oversigt for arter i forsøg 1518, Haderslev Vesterskov, 12, 15 og 25 år fra plantning (forår 2002, 2005, 2015). Stilkeg er hovedart. O = Tyndet forår 2002. Vurderet i fht. B.b. f.t. = Blivende bestand før tynding. ....	24
Tabel 4. Planteafgang opgjort forår 2015 ved antal tomme plantepladser pr. ha og frekvens i prøveflade SR01-SR09, Sjælland. ....	26
Tabel 5. Prøveflade SR01-SR09. Opgørelse af vedmasser (alle arter) forår 2015 og tyndingsprocenter i fht. forår 2013. De angivne tyndingsprocenter for vedmassen angiver kun størrelsesordenen og skal tages med forbehold, da der til beregningen er benyttet blivende bestands vedmasse fra forår 2015 og ikke fra forår 2013. ....	41
Tabel 6. Prøveflade SR01-SR09. Opgørelse af vedmasser gældende for alle arter forår 2015. ....	44
Tabel 7. Forsøg 1518. Opgørelse af vedmasseproduktion for alle arter forår 2002, 2005 og 2015, 12, 15 og 25 år efter plantning. *) Mgl. = mangler. Skovet før målestandpunktet. Henregnet til det måleår, hvor forekomsten blev registreret. ....	57
Tabel 8. Prøveflade SR01-SR09. For hver prøveflade er angivet en opgørelse for tvegeprocenter for arter, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau samt antal træer pr. ha for hver art. Målt forår 2015. ....	84
Tabel 9. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2002, 12 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. ANL = Hvidtjørn. ....	87
Tabel 10. Forsøg 1518. Tvegeprocenter for træarter i fire hugstbehandlinger i 2015, 25 år efter plantning, som tveger under 1,3 meters højde over færdselsniveau. ....	89
Tabel 11. Maksimale værdier for Shannon index ved en ligeværdig repræsentation mellem arter. Prøveflade SR01-SR09 og forsøg 1518 med de fem behandlinger er angivet med antal arter før tynding forår 2015 sammenholdt med maksimale index-værdier. ....	104

Tabel 12. Prøveflade SR01-SR09. Grundflade og stamtal for blivende bestand før tynding forår 2015 for alle arter og Shannon index for grundflade og stamtal. Tyndingsprocent for stamtal 2013 (N). Måleår forår 2015. ....	106
Tabel 13. Forsøg 1518. Grundflade (alle arter), relativ bulhøjde (for eg) og stamtal (alle arter) og Shannon index for grundflade og stamtal, blivende bestand før tynding ved alder 12 og 25 år fra plantning for fem hugstbehandlinger.....	106
Tabel 14. Shannon index. Detaljerede beregninger for de sjællandske prøveflader .....	161
Tabel 15. Shannon index. Detaljerede beregninger for artssammensætning, hovedtræarter.....	164
Tabel 16. Shannon index. Detaljerede beregninger for artssammensætning, indblandingstræarter	165
Tabel 17. Stamtal og tyndingsprocenter for prøveflade SR01-SR09. Tyndinger udført forår 2013. Målinger udført forår 2015. ....	168
Tabel 18. Stamtal for individer og tyndingsprocenter for prøveflade SR01-SR09. Tyndinger udført forår 2013. Målinger udført forår 2015.....	169

KØBENHAVNS UNIVERSITET

INSTITUT FOR GEOVIDENSKAB  
OG NATURFORVALTNING

ROLIGHEDSVEJ 23  
1958 FREDERIKSBERG C

TLF. 3533 1500  
IGN@IGN.KU.DK  
WWW.IGN.KU.DK